



**Joana Gomes Ferreira   Implementação de um processo de melhoria  
contínua na área da logística interna na Colep**



**Joana Gomes Ferreira    Implementação de um processo de melhoria na área  
da logística interna na Colep**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes, Professor Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

*“Nothing in life is to be feared, it is only to be understood. Now is the time to understand more, so that we may fear less”*

Marie Curie

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor José António de Vasconcelos Ferreira**  
professor associado da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutora Ângela Maria Esteves da Silva**  
professora auxiliar da Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão

**Professor Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes**  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro



## **agradecimentos**

“Quem construiu Tebas, a das sete portas? Nos livros vem o nome dos reis.  
Mas foram os reis que transportaram as pedras?”, Bertolt Brecht

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus pais pois sem eles nada teria sido possível. Um sincero obrigado por tudo o que sempre fizeram por mim, por todas as oportunidades, por todo o carinho e amor incondicional e, acima de tudo, por toda a paciência.

À minha irmã e cunhado pelos conselhos, apoio e por me terem proporcionado a maior alegria da minha vida, o meu sobrinho.

A toda a minha família pelo apoio e compreensão.

À minhas tias Adelina e Isabel pelos sábios conselhos e por me fazerem crescer e encarar a realidade de uma outra forma.

Ao meu tio Bitó pelas oportunidades e conselhos profissionais.

À equipa de melhoria contínua pelo companheirismo, partilha de conhecimento e motivação.

À Engenheira Raquel Miranda pela sua disponibilidade, ensinamentos prestados, orientação e motivação e acima de tudo pelo voto de confiança.

Um especial agradecimento aos meus companheiros de gabinete, Fábio Cunha e Lino Silva por todo o apoio e conhecimento partilhado.

Ao meu orientador da UA, Rui Borges, pela orientação e críticas construtivas.

Às minhas amigas, Marta, Catarina, Renata, Nina, Catarina N, Mónia, Sara A, Sara N e Inês pela amizade, carinho, pelos devaneios e incansável apoio.

Pelos conselhos, críticas e pelas distrações bem vindas.

À Colep pela oportunidade de, mais do que desenvolver um estágio, me permitir iniciar a minha vida profissional.

A todos os colaboradores da Colep, que de um modo mais ou menos presente, estiveram envolvidos neste projeto, pela sua participação e dedicação.

Por fim, e não menos importante, à Universidade de Aveiro pelos cinco maravilhosos anos que me tornaram na mulher que sou hoje.

## palavras-chave

Melhoria Contínua, logística interna, fluxo de materiais e informação

## resumo

Em qualquer mercado, o foco está em satisfazer e superar os requisitos do cliente. A crescente variedade de oferta dota o cliente de um maior nível de exigência, pretendendo um produto diferenciador, com menor tempo de entrega e a um reduzido custo. A logística interna é uma área com foco para a eliminação de desperdícios. Deve, portanto, ser adotada uma filosofia *lean*, que permita a diminuição de desperdícios, melhoria de processos e, por conseguinte, um aumento de produtividade.

Este projeto pretende melhorar o desempenho e produtividade das equipas logísticas, dotando-as de autonomia para identificarem problemas e realizarem as respetivas soluções, implementando melhorias que contribuam para facilitar o seu trabalho. Ambicionou-se ainda melhorar a eficiência no abastecimento das linhas da litografia, de modo a melhorar o serviço ao cliente e, consequentemente, aumentar a produtividade da fábrica.

Com o objetivo de melhorar a eficácia e eficiência das operações logísticas, foram recolhidos os dados necessários à análise dos indicadores que permitem atingir os objetivos propostos, o tempo de paragem de linha e o número de abastecimentos por hora trabalhada. Através das análises de causas e desvios, foi possível identificar oportunidades de melhoria. Em conclusão, as equipas tornaram-se mais autónomas e capazes, melhorando o seu desempenho nas tarefas rotineiras e na sua atividade principal, o abastecimento. Com a diminuição de tempo de paragens de linha de 28.5% em média por semana, a qualidade de serviço ao cliente aumentou, assim como a motivação dos operadores.

De futuro ambiciona-se fazer testes no terreno para a possível implementação de um sistema de abastecimento com rotas normalizadas e horários definidos. Assim como um estudo detalhado sobre a sazonalidade dos produtos.

**keywords**

Continuous improvement, internal logistics, material and information flow

**abstract**

In any market, the focus is on meeting and exceeding customer requirements. The growing variety of offerings gives the customer a higher level of demand, aiming for a differentiating product with shorter lead times and a reduced cost. Internal logistics is one area that focuses on the elimination of waste. Therefore, a lean philosophy should be adopted, allowing the reduction of waste, improvement of processes and, consequently, an increase in productivity.

This project aims to improve the performance and productivity of the logistics teams, giving them autonomy to identify problems and carry out their solutions, implementing improvements that contribute to facilitate their work. It was further envisaged to improve the efficiency of lithography lines' supply in order to improve customer service and, consequently, increase the productivity of the factory.

In order to improve the effectiveness and efficiency of logistical operations, the necessary data were collected for the analysis of the indicators that allow to reach the goals set, the time of line stoppage and the number of supplies per hour worked. Through analysis of causes and deviations, it was possible to identify various opportunities for improvement.

In conclusion, the teams became more autonomous and capable, improving their performance in routine tasks and in their main activity, the supply. With reduced downtime of 28.5% on average per week, the quality of customer service has increased, as has the motivation of the operators.

In the future it is intended to carry out field tests for the possible implementation of a supply system with standard routes and defined times. As well as a detailed study on the seasonality of products.

# Conteúdo

1.	Introdução .....	1
1.1.	Enquadramento do projeto e Motivação .....	1
1.2.	Objetivos e Metodologia .....	2
1.3.	Estrutura do relatório.....	2
2.	Enquadramento teórico.....	3
2.1.	Logística .....	3
2.2.	A Filosofia e o Sistema de Produção Toyota.....	4
2.3.	Kaizen .....	6
2.4.	Total Flow Management .....	7
2.5.	Fiabilidade Básica .....	8
2.6.	Fluxo de Produção.....	8
2.7.	Logística Interna.....	9
2.7.1.	Supermercados .....	9
2.7.2.	Mizusumashi .....	9
2.7.3.	Sincronização (Kanban/Junjo).....	10
2.7.4.	Nivelamento .....	10
2.7.5.	Planeamento pull .....	11
2.8.	Logística Externa.....	11
2.9.	Ferramentas Lean .....	12
2.9.1.	Ciclo PDCA.....	12
2.9.2.	Gestão Visual .....	12
2.9.3.	5S's.....	12
2.9.4.	Standard Work.....	13
2.9.5.	3C .....	13
2.9.6.	Diagrama Spaghetti .....	14
3.	Apresentação da Empresa .....	15
3.1.	Colep Portugal S.A.....	15
3.1.1.	História .....	15
3.1.2.	Missão, Visão e Valores .....	16
3.1.3.	Presença Internacional.....	17
3.2.	Processo Produtivo da Empresa .....	18
3.3.	Departamento Divisional de Melhoria Contínua .....	19

4.	Situação Atual .....	22
4.1.	Processo Produtivo .....	22
4.1.1.	Corte Primário .....	23
4.1.2.	Processo de Envernizamento e Impressão .....	23
4.1.3.	Corte Secundário .....	24
4.2.	CPBS Diário .....	24
4.3.	CPBS Projeto.....	25
4.3.1.	Planeamento .....	26
5.	Melhorias.....	32
5.1.	CPBS Diário .....	32
5.1.1.	Nível 1 – Organização das Equipas .....	32
5.1.2.	Nível 2 – Organização dos Espaços de Trabalho.....	34
5.1.3.	Nível 3 – Normalização de Boas Práticas.....	35
5.1.4.	Nível 4 – Melhoria de Processos .....	36
5.2.	CPBS Projeto.....	36
5.2.1.	Desenho de soluções.....	36
5.2.2.	Implementação .....	37
5.2.3.	Acompanhamento dos resultados .....	38
6.	Considerações Finais.....	41
6.1.	Conclusões e Limitações .....	41
6.2.	Trabalho Futuro.....	42
	ANEXO A.....	44
	ANEXO B.....	45
	ANEXO C .....	46
	ANEXO D.....	47
	ANEXO E .....	48
	ANEXO F .....	49
	ANEXO G.....	50
	ANEXO H.....	51
	ANEXO I .....	52

# Índice de Figuras

Figura 1 - Trinómio das dimensões logísticas (Carvalho, 2012) .....	4
Figura 2 - Sistema de Produção da Toyota (TPS).....	6
Figura 3 - Ciclo PDCA .....	12
Figura 4 - Ferramenta 3C (adaptado do Kaizen Institute, 2013) .....	14
Figura 5 - Diagrama Spaghetti.....	14
Figura 6 - Latas produzidas pela Colep .....	15
Figura 7 - História da Colep.....	16
Figura 8- Mapa da Presença Internacional da Colep .....	17
Figura 9- Processo Produtivo da Colep .....	18
Figura 10- Níveis do CPBS Diário .....	20
Figura 11- Ferramenta 5S's.....	20
Figura 12- Armazém de matéria prima (bobines de folha de flandres) .....	22
Figura 13- Corte Primário (LITTEL).....	23
Figura 14- Processo de Envernizamento e Impressão (Litografia).....	23
Figura 15- Corte Secundário.....	24
Figura 16- Quadro CPBS Diário.....	24
Figura 17- Fases do CPBS Projeto .....	25
Figura 18- Cronograma do Projeto .....	26
Figura 19- Gráfico de Tempo (minutos) de paragens CV ao longo de várias semanas.....	27
Figura 20- Gráfico de Tempo (minutos) de paragens UV ao longo de várias semanas .....	27
Figura 21- % de Paragens entre linhas.....	28
Figura 22- Tempo por código de paragem (min).....	29
Figura 23- Tempo de paragem CV (min) .....	29
Figura 24- Tempo de paragem UV (min) .....	30
Figura 25- N° de movimentos por hora trabalhada (un) .....	30
Figura 26- Quadro de diário do A3 antes da reestruturação .....	32
Figura 27- Quadro de diário do A3 depois da reestruturação .....	33
Figura 28- Notas de Dinâmicas de Suporte depois da reimplantação do nível 1.....	33
Figura 29- Resultado das auditorias de nível 1 .....	34
Figura 30- Formação teórica de nível 2 .....	34
Figura 31- Workshop prático de nível 2 .....	35
Figura 32- Matriz impacto/esforço .....	35
Figura 33- Caixa de Nivelamento .....	37
Figura 34- Caixa de picking linha 4.....	38
Figura 35- Número de movimentos por hora trabalhada (un) .....	39
Figura 36- Tempo total de paragens após implementação de soluções.....	39
Figura 37- Tempo de paragens por código após implementação de soluções.....	40
Figura 38 - Checklist da Auditoria de CPBS Diário.....	44
Figura 39- Checklist da Dinâmica de Suporte .....	45
Figura 40- Memorandum com códigos de paragem das linhas .....	46
Figura 41- Template de registo de paragem de linhas .....	47
Figura 42- Diagrama de Spaghetti na área da Litografia (abastecimento das linhas CV a verde e das linhas UV a vermelho, feito por operadores distintos) .....	48
Figura 43- Norma de abastecimento das linhas (OPL).....	49
Figura 44- Checklist de Verificação diária dos empilhadores .....	50
Figura 45- Lista de picking.....	51
Figura 46- Ordem de produção .....	52

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Modelo Total Flow Management (Coimbra, 2013).....	8
Tabela 2- Notas de Dinâmicas de Suporte antes da reimplementação do nível 1 .....	25
Tabela 3 - Tempo de consumo médio de balotes por linha .....	38

---

# CAPÍTULO 1

---

“*Change* is the law of life. And those who look only to the past or present are certain to miss the future.”

John F. Kennedy

## 1. Introdução

Nesta dissertação foi desenvolvido um trabalho de pesquisa de modo a dar resposta ao baixo nível de eficiência do abastecimento das linhas da litografia e, para garantir um aumento de produtividade das equipas logísticas. Neste capítulo é feito o enquadramento do projeto, são referidos os objetivos e a estrutura do documento.

### 1.1. Enquadramento do projeto e Motivação

No meio industrial, a adaptação à mudança e consequente velocidade de resposta são essenciais para o sucesso de uma empresa inserida num mercado cada vez mais competitivo e em constante alteração. As empresas focam-se na otimização de processos com vista à sua sustentabilidade. Com o aumento da competitividade, também o cliente se torna mais exigente, pretendendo um produto ou serviço com maior qualidade, menor tempo de espera e a um custo reduzido.

A criação de qualquer produto inclui várias etapas e processos internos, como nomeadamente, a produção de peças, a sua montagem e movimentação. Todas estas atividades são integrantes do produto. No entanto, não acrescentam valor ao produto final pois não são algo de que o cliente possa usufruir, logo, representam um custo que o cliente não está disposto a pagar.

A logística, uma parte fulcral de qualquer cadeia de abastecimento, consiste na gestão do aprovisionamento, movimentação e armazenagem de materiais, desde matéria-prima a produto acabado. Divide-se em duas categorias, a logística interna que é responsável pela movimentação de materiais e informação dentro das instalações fabris, tendo como cliente final os operadores de linha e, a logística externa que realiza o transporte do produto acabado para o consumidor. Ambas têm como objetivo proporcionar um excecional serviço ao cliente e maximizar o lucro da empresa. Contudo, estas atividades não são valorizadas pelo consumidor, sendo vistas como um custo a reduzir. Isto implica um foco na diminuição de custos operacionais e desperdícios, nomeadamente, atividades sem valor acrescentado.

Para uma empresa se manter competitiva e sustentável é necessário que acompanhe a mudança do mercado de forma a não estagnar. Deve, portanto, adotar uma filosofia e práticas *lean*. Tais práticas garantem a redução de desperdícios, melhoria de processos e, consequentemente, um aumento de produtividade.

Este projeto pretende melhorar os fluxos de material e informação que existem entre a logística interna e a litografia, com a finalidade de melhorar a eficiência das operações logísticas. O projeto foi proposto pelo Departamento Divisional de Melhoria Contínua



aquando da percepção das necessidades de implementação do modelo de melhoria na área da logística.

Hábitos são muito difíceis de mudar pelo que, para uma bem sucedida mudança de processos, é necessário um trabalho frequente que envolva toda a equipa. Para tal, será fundamental a utilização de ferramentas *lean*.

## 1.2. Objetivos e Metodologia

Face às necessidades sentidas pela empresa, pretende-se identificar as atividades da logística interna que não acrescentam valor e eliminá-las de modo a promover o aumento de eficiência das operações. Deste modo, pretende-se:

- Analisar a forma como as equipas estão organizadas e sugerir alterações que promovam melhorias na comunicação;
- Implementar *standards* de limpeza e organização;
- Analisar os processos de fabrico e desenvolver *standards* de trabalho e melhorá-los, posteriormente, com recurso a ferramentas como 3C ou *Kobetsu*;
- Estudar e diagnosticar problemas no fluxo de material e informação no abastecimento às linhas da litografia e corte, e implementar melhorias;
- Estudar e diagnosticar problemas de armazenamento de produto intermédio.

Numa fase inicial será feita uma recolha de dados quantitativos e qualitativos para perceber como se encontram as equipas em relação ao conhecimento do modelo de melhoria implementado na fábrica. Posteriormente serão dadas formações aos operadores, para que estes conheçam as ferramentas *lean* que passarão a utilizar. As formações são de natureza teórica e prática para promover um melhor conhecimento das ferramentas essenciais. Será também analisado o fluxo de material e informação no abastecimento, através de recolha de dados históricos e informação recolhida no *gemba*, como observação dos movimentos efetuados durante o abastecimento e contagem do tempo observado.

## 1.3. Estrutura do relatório

A estrutura do documento segue uma sequência lógica assente na metodologia adotada, sendo que o relatório se encontra dividido em seis capítulos.

O primeiro dá enfoque à atualidade do tema, onde é feito o enquadramento do trabalho e inclui os objetivos e estrutura do documento.

O segundo capítulo é composto pela revisão bibliográfica do tema em estudo. Começa por explicar os conceitos de logística e melhoria contínua e as ferramentas necessárias à sua aplicação, retratando também o tema de abastecimento de linhas e armazenagem de material, que contribuem para o desenvolvimento de uma solução para a problemática apresentada.

No terceiro capítulo é apresentada a empresa onde foi realizado o projeto, Colep Portugal S.A. É ainda descrito o processo produtivo da organização. Segue-se uma análise da situação atual, através de dados recolhidos durante o projeto, que corresponde ao quarto capítulo.

O quinto capítulo apresenta um conjunto de melhorias que se considera contribuir para a solução da problemática estudada.

Por fim, no sexto capítulo são tecidas conclusões e limitações inerentes ao projeto. São ainda apresentadas sugestões de possíveis trabalhos futuros.

---

# CAPÍTULO 2

---

“It is not necessary to *change*. Survival is not mandatory”

W. Edwards Deming

## 2. Enquadramento teórico

Este capítulo reserva-se à compreensão das matérias estudadas. Através da exploração de conceitos de carácter teórico pretende-se desenvolver um maior conhecimento do tema em estudo e, posteriormente sustentar a solução proposta. Inicialmente são retratadas a logística e a origem da filosofia *lean* e o seu desenvolvimento cronológico, bem como as ferramentas que as alimentam.

### 2.1. Logística

“Logística ou Gestão Logística é a parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes”, *Council of Supply Chain Management Professionals* (“SCM Definitions and Glossary of Terms,” n.d.).

De acordo com Carvalho (2012) as atividades da responsabilidade da logística são:

- Transporte e Gestão do Transporte;
- Armazenagem e Gestão da Armazenagem;
- Embalagem (industrial) e Gestão da Embalagem;
- Manuseamento de Materiais (matérias primas, produtos em vias de fabrico, produtos finais e retornos) e Gestão de Materiais;
- *Procurement* e Gestão do Ciclo de *Procurement*;
- Serviço ao Cliente;
- Localização e Gestão das Instalações;
- Eliminação, Recuperação e Reaproveitamento de Materiais e Gestão Logística Inversa.

A logística interna é responsável pelos fluxos de material numa instalação fabril e, esses fluxos são suportados por estruturas de tratamento e troca de informação que sustentam a eficiência das operações.

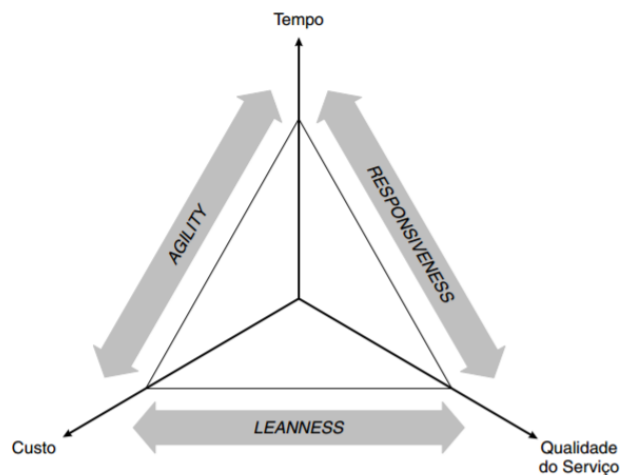


Figura 1 - Trinómio das dimensões logísticas (Carvalho, 2012)

De acordo com Carvalho (2012), as principais variáveis da logística são: o tempo, o custo e a qualidade do serviço, como se pode ver na figura 1. Estando os três tão intrinsecamente conectados é possível perceber a dificuldade em obter baixos tempo de resposta a baixos custos com um elevado nível de serviço. Existe uma grande complexidade em conseguir satisfazer os três em simultâneo.

A variável agilidade (*agility*) sugere uma boa conjugação entre tempo e custo. Representa a capacidade de um sistema logístico se adaptar agilmente, ou seja, que tenha uma excelente capacidade de resposta face a estímulos externos, como o aumento de competitividade do mercado. Consiste em tentar encontrar um custo acessível para um baixo tempo de resposta.

A leveza (*leanness*) é a capacidade de eliminar desperdícios, ou seja, todas as atividades sem valor acrescentado, reduzindo os custos logísticos, de modo a tornar o sistema mais eficiente, mantendo um elevado serviço ao cliente.

A rapidez de resposta (*responsiveness*) perante um estímulo, mantendo a qualidade de serviço, indica a capacidade de resposta de um sistema logístico.

A aplicação de conceitos e ferramentas de melhoria contínua contribui para a eficiente gestão do trinómio tempo, custo e qualidade de serviço.

## 2.2.A Filosofia e o Sistema de Produção Toyota

O *Toyota Production System* (TPS) surgiu em 1950, após a Segunda Guerra Mundial, como resposta ao contexto económico sofrido no Japão (Liker, 2004). Tendo sofrido alterações com o decorrer dos anos, o sistema tinha como finalidade produzir a melhor qualidade, ao menor custo, com o menor lead time por meio da eliminação de desperdício. Liker (2004) faz referência às três categorias de desperdício, os 3 M's:

*Muri* resulta da sobrecarga de pessoas e máquinas. As consequências são problemas de qualidade e segurança, assim como defeitos e paragens de linha. *Mura* é o desnivelamento das tarefas, seja pelo excesso de trabalho ou pela falta dele. *Muda* consiste em atividades que não acrescentam valor. É o M mais conhecido e inclui oito tipos de desperdícios.

Liker (2004) enumera os sete tipos de muda:

- Defeitos – Os defeitos nos produtos são muitas vezes causados por falta de 5S's, excesso de produção, falta de formação, normas e instruções inadequadas, entre outros. Podem prejudicar o ambiente de produção e, potencialmente, danificar relações com os clientes;
- Espera – Ocorre quando os processos de produção não se encontram sincronizados, por falta de material ou inadequação de normas ou instruções de trabalho, tempos de *setup* elevados, falta de comunicação ou defeitos nos produtos;
- Movimentação – Qualquer tipo de movimento que não acrescente valor ao produto;
- Processamento inadequado – Tomar passos desnecessários, processos complicados e uso de equipamentos demasiado sofisticados;
- Stock – O excesso de produção resulta num aumento de stock, que é considerado um desperdício importante pois acarreta elevados custos para a organização. A melhor maneira de reduzir custos é reduzir a quantidade de *stock* produzida ou melhorar o controlo do inventário;
- Transporte – Existe um efeito dominó no que diz respeito aos desperdícios. O excesso de produção resulta em transporte desnecessário. O transporte de material exige pessoas, empilhadores, documentação, ou seja, exige dinheiro;
- Excesso de produção – Produzir cedo demais, ou em quantidades superiores às necessidades;

Segundo (Ortiz, 2006), existe ainda um oitavo desperdício a considerar, o desperdício de potencial e competências dos colaboradores. A gestão de topo muitas vezes ignora as capacidades dos seus colaboradores aquando da alocação das suas tarefas.

Liker (2004) acredita que o sucesso da Empresa foi devido à aplicação de um conjunto de princípios constituintes da Filosofia Toyota. Os princípios podem ser categorizados do seguinte modo:

- Filosofia e Pensamento a Longo Prazo: o foco da empresa é entregar valor aos consumidores, através de uma filosofia de melhoria a longo prazo;
- Processo: criar um contínuo fluxo de informação e material de forma a evidenciar os problemas existentes; utilizar mecanismos pull de modo a evitar excesso de produção; desenvolver um eficiente nivelamento da carga de trabalho; criar uma cultura de resolução de problemas que garanta a qualidade dos processos; normalizar tarefas de modo a promover as melhores práticas e comunicar visualmente; dar uso à tecnologia necessária;
- Pessoas e Parceiros: desenvolver líderes, para que estes possuam um excelente conhecimento de filosofia e a possam transmitir às várias pessoas da organização; respeitar a rede de parceiros e fornecedores, desafiando-os de forma a que possam melhorar os seus processos;
- Resolução de Problemas: identificar a causa raiz dos problemas e resolvê-los, de modo a prevenir que eles se voltem a repetir; desenvolver aprendizagem organizacional através de análises detalhadas, reflexão e comunicação das melhores práticas.

A partir da aplicação destes princípios surge o Sistema de Produção da Toyota (TPS), ilustrado na figura 2 que se encontra abaixo.

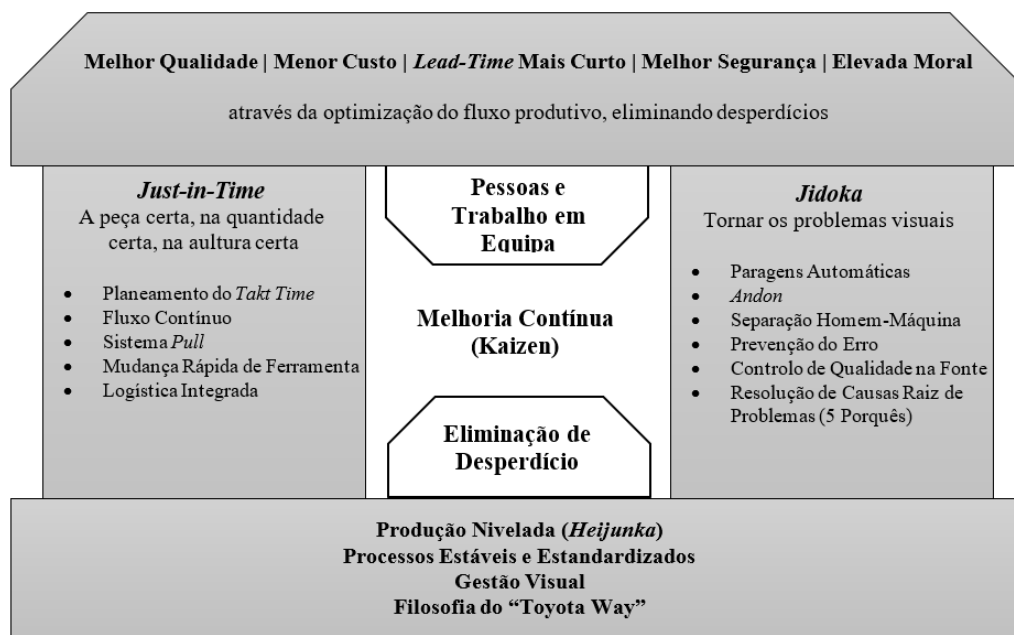


Figura 2 - Sistema de Produção da Toyota (TPS)

No topo do modelo são ditados os objetivos que traduzem o sucesso de longo prazo da organização. Os dois pilares que dão estabilidade ao modelo, são o *Just-in-Time*, que defende um fluxo produtivo contínuo, sincronizado com o consumo (e.g. sistema *pull*), integrando todas as partes da cadeia de abastecimento e o *Jidoka*, que funciona no sentido de prevenção de defeitos, promovendo deste modo uma melhor qualidade de processo. Estes conceitos interrelacionam-se na medida em que a utilização de um sistema *pull* reduz o nível de inventário, permitindo tornar os problemas visuais. Por outro lado, a implementação de um fluxo contínuo apenas é possível na ausência de problemas e *muda*. O TPS apenas é eficiente quando utilizado como um todo, isto é, para atingir os resultados pretendidos é necessária a participação de toda a organização que, guiada por uma cultura de melhoria contínua aplica os conceitos de JIT e *jidoka* com base em processos estandardizados.

### 2.3. Kaizen

A palavra japonesa *Kaizen* significa melhoria contínua, é uma mentalidade que nunca está satisfeita com o *status quo* e que envolve toda a organização. Segundo Coimbra (Coimbra, 2013), a forma ideal de gerir uma cadeia de abastecimento, ou seja, de conseguir um paradigma de fluxo *pull* como o desenvolvido pela Toyota, passa pelo comprometimento com os princípios *pull-flow* do *Kaizen*:

- Qualidade em primeiro lugar – Este princípio assenta em três conceitos, a compreensão das necessidades dos consumidores, a transformação da organização numa cadeia constituída por fornecedores e clientes internos de modo a entregar

ao cliente um produto sem defeitos e, a detecção de não conformidades o mais cedo possível no processo;

- Foco no *Gemba* – Direcionar as pessoas ao local onde será implementado o processo de melhoria e mudar as rotinas de trabalho dos operadores para melhor. Pode se realizado mudando o *layout* físico de uma linha ou criando novas normas e formando as pessoas até que se crie um novo hábito;
- Eliminação de desperdício – Eliminar todas as atividades sem valor acrescentado com o intuito de alcançar competitividade e excelência;
- Desenvolvimento das pessoas – As pessoas são o coração da organização, logo, é preciso formá-las e desenvolvê-las no sentido de adoção de uma cultura de melhoria contínua e novas práticas que permitam melhorar a qualidade, reduzir custos e aumentar o nível de serviço ao cliente. Este passo deve englobar toda a organização, desde a gestão de topo aos operadores de linha;
- Normas visuais – este princípio é baseado no conceito de que “uma imagem vale mais do que mil palavras” e que as normas representam o modo mais eficiente de realizar uma tarefa. A utilização de imagens na criação de normas torna a comunicação da mesma mais perceptível e de rápida compreensão e elimina qualquer tipo de subjetividade ou incerteza que possa existir;
- Processos e resultados – De modo a obter bons resultados é necessário que os processos se encontrem bem definidos e alinhados; o foco na melhoria de detalhes dos processos produz resultados extraordinários;
- Filosofia *pull-flow* – Organização da cadeia de abastecimento com o intuito de otimizar o fluxo de material e informação, sendo o principal foco a eliminação de desperdícios, especialmente, de inventário. O fluxo produtivo deve estar sincronizado com as necessidades de consumo dos clientes.

#### 2.4. Total Flow Management

O TFM representa a Gestão Total de Fluxo, isto é, o fluxo contínuo e unitário de materiais e informação existente dentro da organização que integra toda a cadeia de abastecimento. Abaixo, na tabela 1, encontra-se o modelo integrado proposto por Coimbra (2013).

Tabela 1 - Modelo *Total Flow Management* (Coimbra, 2013)

II. Fluxo Produtivo	III. Logística Interna	IV. Logística Externa
5. Automação de Baixo Custo	5. Planeamento <i>Pull</i>	5. Planeamento <i>Pull</i> Logística
4. SMED	4. Nivelamento	4. Fluxo de Expedição
3. <i>Standard Work</i>	3. Sincronização ( <i>Kanban/Junjo</i> )	3. Fluxo de Fornecimento
2. Bordo de Linha	2. <i>Mizusumashi</i>	2. <i>Milk Run</i>
1. Desenho de Linha e <i>Layout</i>	1. Supermercados	1. Desenho e <i>layout</i> de Armazém
I. Fiabilidade Básica		

### 2.5. Fiabilidade Básica

Fiabilidade Básica relaciona-se com o conceito de Estabilidade Básica da Toyota que dita que, de modo a criar um fluxo é necessário ter um certo nível de estabilidade no que respeita aos 4M's. Se os operadores não desenvolverem o hábito de trabalhar em equipa, será complicado obter um fluxo contínuo e unitário (Coimbra, 2013). Fiabilidade Básica refere-se ao quão fiáveis os 4M's são e à confiança que se deposita nas pessoas e processos (Coimbra, 2013):

- Mão de Obra – A pontualidade e assiduidade são fatores críticos por podem condicionar a criação de um fluxo contínuo. A resistência à mudança um obstáculo enfrentado quando se trabalha com pessoas;
- Máquinas – O OEE é um indicador chave que permite determinar a eficiência do equipamento, que tem em conta perdas por falta de disponibilidade, desempenho e qualidade. Para o seu cálculo é necessário determinar o tempo de operação do equipamento;
- Materiais – Refere-se à disponibilidade de materiais e peças que pode ser afetada pela falta de fornecedores de confiança ou a atrasos causados por processos de logística interna;
- Métodos – Relaciona-se com problemas que possam dificultar ou mesmo parar o fluxo de informação e materiais aquando da remoção de *stocks* de segurança ou *buffers* e criação de um fluxo apertado.

### 2.6. Fluxo de Produção

O segundo pilar do TFM pretende implementar um fluxo unitário e contínuo que resulte num aumento de eficiência e produtividade. O fluxo de produção compreende os seguintes domínios de melhoria (Coimbra, 2013):

- Desenho de Linha e Layout: pretende garantir a consistência com o fluxo de operações produtivas, de modo a minimizar o número de tarefas que não acrescentam valor (e.g. transporte, controlo de qualidade, espera) e promover um eficiente balanceamento das linhas; este pode ser categorizado por função ou processo;
- Bordo de linha: é a interface entre as linhas de produção e a logística interna, onde são disponibilizados os materiais e componentes necessários à produção. Deve minimizar os movimentos dos operadores logísticos e de linha e, consequentemente, aumentar a eficiência e flexibilidade produtiva;
- *Standard Work*: é a normalização da melhor maneira de realizar uma dada tarefa até ao momento, de modo a criar consistência no método de trabalho dos operadores, que resulta num aumento de eficiência das suas tarefas;
- SMED: rápida mudança de linha ou máquina com o objetivo de aumentar a eficiência e flexibilidade das linhas na troca de tipos de produto. Constitui também um método de melhoria de trabalho estandardizado;
- Automatização de baixo custo: permite alcançar um aumento de produtividade através da automatização de determinadas tarefas. É considerada de baixo custo pois permite a redução de custos e um maior retorno de investimento.

## 2.7. Logística Interna

A logística interna representa o terceiro pilar do TFM e é responsável por criar um fluxo de informação entre os clientes internos (e.g. linhas de produção) e o abastecimento eficiente e eficaz dos materiais e componentes necessários à produção. O objetivo é a criação de um *one-piece container flow* (Coimbra, 2013).

### 2.7.1. Supermercados

O principal papel da logística interna é servir a produção como se fosse o seu cliente final. A eficácia no abastecimento às linhas, ou seja, a sua capacidade de resposta às necessidades cada vez mais imprevisíveis das linhas, é crucial para o sucesso do processo produtivo. A estratégia adotada para proporcionar uma maior flexibilidade no abastecimento às linhas de produção é a criação de supermercados. De acordo, com Coimbra (2013), um supermercado pode ser entendido como uma área de armazenamento, de fácil acesso e ao nível do chão que, mantendo o regime de FIFO, contém localizações dedicadas e fixas para cada tipo de material ou componente. As quantidades armazenadas são pequenas de modo a facilitar o manuseamento por parte dos operadores logísticos. Os supermercados são passíveis de ser utilizados em qualquer fase do fluxo logístico, desde a receção da matéria prima, aos bordos de linha e, finalmente, até ao produto acabado.

### 2.7.2. *Mizusumashi*

A palavra japonesa *Mizusumashi* significa “aranha de água” e representa um operador logístico interno que seja responsável pelo transporte de material e



informação, usando uma rota fixa. Ao longo desta rota cíclica, o operador faz várias paragens junto dos seus clientes internos para verificar a necessidade de material (Coimbra, 2013). O *mizusumashi* assemelha-se a um comboio, visto que contém várias carruagens com capacidade para abastecer todas as paragens no seu ciclo. A utilização de um comboio logístico resulta num aumento de produtividade e nível de serviço na medida em que permite facilitar o abastecimento às linhas, criando um fluxo contínuo e unitário. No entanto, existem algumas restrições de espaço e layout que impossibilitam a implementação desta solução.

### 2.7.3. Sincronização (*Kanban/Junjo*)

A aplicação dos conceitos anteriormente referidos permite o desenvolvimento de uma infraestrutura física que possibilita a criação de um fluxo contínuo de materiais. Deste modo, está construída a estrutura física que resulta num aumento de produtividade e redução de tempo de espera. No entanto, é necessário o desenvolvimento de um fluxo de informação e sincronização que traduza as necessidades de abastecimento das linhas. Segundo Coimbra (2013), os principais mecanismos de sincronização são o *kanban* e o *junjo*. O *kanban* é um tipo de gestão visual, utilizado para indicar a necessidade de produção, seguindo uma metodologia *pull-flow*. É normalmente representado por um cartão ou documento que indica o código do material, a identificação do cliente e do fornecedor e a quantidade necessária. É utilizado para transmitir informação do final do processo para o início, mantendo o seu foco no produto final. Pode dividir-se em duas categorias:

- *Kanban* de transporte – sinaliza a necessidade de transporte de um determinado material ou produto;
- *Kanban* de produção – gera uma ordem de produção como resposta à necessidade de produção de um produto.

*Junjo* significa sequência e consiste na identificação das peças constituintes de um produto, segundo uma ordem lógica para que estes estejam presentes no local certo, no instante certo. Este mecanismo é crucial em produção de artigos de grandes dimensões ou de elevada variabilidade. Este processo torna-se mais sofisticado quando utilizado para fornecer *kits* de unidades em vez de peças individuais. É considerado um método mais eficiente pois permite economizar espaço e movimentação por parte do operador.

### 2.7.4. Nivelamento

O nivelamento, *Heijunka* em japonês, faz parte do pilar base do Sistema de Produção da Toyota. As operações de nivelamento incluem a transformação de ordens de produção em *kanbans* de produção (pequenos lotes), de forma a que os *kanbans* contribuam para a produção constante de toda a variedade de produtos que a organização desenvolve nos seus dias correntes, isto é, impedir que a produção seja interrompida devido à falta de materiais ou componentes. Sendo o objetivo final então, construir um sistema de elevado sincronismo entre a gestão visual e os eventos reais que se sucedem no *gemba*.

Segundo Coimbra (2013), a aplicação do conceito de nivelamento na cadeia de valor é executada de acordo com um conjunto de etapas:

- Selecionar a linha que impõe a capacidade da fábrica e o ritmo de produção, isto é, trata-se nada mais nada menos que a linha *pacemaker*;
- Transformar as ordens de produção em cartões *kanbans*;
- Criação da caixa logística e respetivo preenchimento – com base na data planeada de início de produção;
- Criação da caixa de nivelamento diária e respetivo preenchimento – com base na capacidade da linha;
- Sequenciamento da linha – armazenar as ordens de acordo com o sequenciamento de chegada à linha;

#### 2.7.5. Planeamento *pull*

Neste pilar é necessário tomar decisões de planeamento estratégicas para o produto acabado como *make-to-order* ou *make-to-stock*, planeamento da capacidade necessária e execução do planeamento.

Este tipo de planeamento é um método de sequenciamento de tarefas no qual o fluxo de material e informação é ditado pela procura ao longo da cadeia de abastecimento. Permite uma boa gestão de riscos através de um planeamento detalhado e aplicação de melhorias contínuas (Van Der Laan & Saloman, 1997). É desenvolvido como um projeto, iniciando-se com uma fase de planeamento estratégico, seguida do sequenciamento de tarefas e posterior execução.

### 2.8. Logística Externa

A logística externa compreende toda a cadeia de valor, começando nos fornecedores e terminando no cliente final, o consumidor. O objetivo é criar um fluxo contínuo e unitário, de uma paleta ou contentor, eliminando todos os *muda* e melhorando o nível de serviço através da entrega de valor a todos os clientes ao longo da cadeia de abastecimento. Pretende-se também minimizar o inventário e aumentar a eficiência das operações logísticas, minimizando deste modo os custos logísticos totais.

Segundo Coimbra (2013), o fluxo da logística externa compreende:

- O desenho e layout de armazém é feito de acordo com o critério de fluxo, sendo os produtos armazenados por famílias, os de maior consumo, os de consumo intermédio e os menos requisitados;
- Os *milk runs* que, à semelhança do *mizusumashi*, correspondem à organização transporte entre os vários elementos da cadeia de abastecimento;
- Criar um fluxo de receção *inbound*, com o regime *pull* que otimize as operações de receção e aumente a produtividade;
- Criar um fluxo de expedição *outbound* que otimize as operações de expedição e aumente a produtividade;
- Utilizar uma filosofia *pull* ao longo do fluxo logístico.

## 2.9.Ferramentas *Lean*

De modo a implementar a filosofia *Kaizen* recorre-se ao uso de ferramentas cruciais desenvolvidas para a resolução de problemas e melhorias de processos.

### 2.9.1. Ciclo PDCA

Segundo o Werkema (1995), o ciclo PDCA ou Ciclo de Deming, representado na figura 3, é uma ferramenta utilizada para gestão e melhoria de processos. Compreende quatro passos: Planear (P), identificar problemas e estabelecer o relativo plano de ação ou apenas planear ações de melhoria; Executar (D), executar o plano anteriormente traçado; Verificar (C), confirmar se a ação obteve o resultado esperado; Concluir (A), estabelecer normas ou repetir todo o processo.

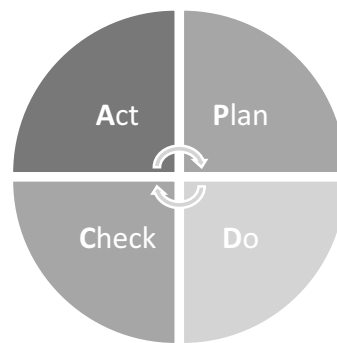


Figura 3 - Ciclo PDCA

### 2.9.2. Gestão Visual

A gestão visual, de acordo com Ortiz (2006), é uma das formas mais eficientes de comunicação. Esta pode ser representada através de imagens e códigos de cores. A informação deve ser disponibilizada da forma mais simples, para que todos possam fazer uma boa interpretação da mesma.

### 2.9.3. 5S's

Segundo Ortiz (2006), a ferramenta dos 5S's permite a manutenção de espaços limpos e arrumados, proporcionando uma melhor organização do espaço de trabalho. Tal como o nome indica, é composta por 5 passos sequenciais:

- *Seiri* (Separar): é feita uma triagem na qual são removidos todos os objetos desnecessários da área de trabalho, facilitando a procura de ferramentas;
- *Seiton* (Localizar): as ferramentas são organizadas de acordo com a frequência com que são usadas e é feita a localização e identificação dos locais específicos para cada uma delas;
- *Seiso* (Limpar): remover o lixo do local de trabalho, limpar ferramentas e equipamentos, sensibilizar as pessoas para não sujar e identificar problemas; com uma área de trabalho limpa e organizada, a identificação de problemas torna-se mais fácil;

- *Seiketsu* (Normalizar): a limpeza e organização do local de trabalho deve ser considerada uma rotina diária, logo, devem ser criados procedimentos e normas de limpeza e organização, assim como de manutenção;
- *Shitsuke* (Manter): é o “S” mais importante e provavelmente o mais difícil de implementar; deve fazer-se da organização do espaço de trabalho uma prática comum e promover uma monitorização frequente pois, se não houver um esforço contínuo, os ganhos da produtividade vão acabar por se perder.

#### 2.9.4. *Standard Work*

Desenvolvida por Taylor e Gilbreth no início do século dezanove, a ferramenta tem sofrido constantes alterações até aos dias de hoje. De acordo com Ortiz (2006), o *standard work* consiste na criação de normas. As normas são interpretadas como a melhor maneira conhecida de executar uma tarefa até ao momento. Esta ferramenta é muito importante pois garante que as tarefas são executadas da melhor forma e da mesma maneira por todos os operadores e reduz a variabilidade de processos. No entanto, existe sempre a possibilidade de melhorá-las. O processo de melhoria abrange os seguintes passos:

- Definir um objetivo a melhorar;
- Observar o trabalho;
- Melhorar o trabalho;
- Estandardizar o trabalho;
- Consolidar o trabalho.

O *Standard Work*, tal como o PDCA pode ser representado por um ciclo, o SDCA. Neste caso, o “S” significa estandardizar.

#### 2.9.5. 3C

Segundo Ortiz (2006), esta ferramenta é utilizada para a resolução rápida e eficaz de problemas simples. O 3C faz uso de uma outra ferramenta para a identificação das causas dos problemas, o Diagrama de *Ishikawa*.

A ferramenta divide-se em 3 simples passos:

- Caso (Problema): descrição do problema e respetivas consequências;
- Causa (Causas dos problemas): análise dos motivos que originaram os problemas identificados no passo anterior, com recurso a ferramentas, como por exemplo, os 5 porquês;
- Contramedidas (Melhorias): sugestão de melhorias e posterior listagem de ações a implementar.

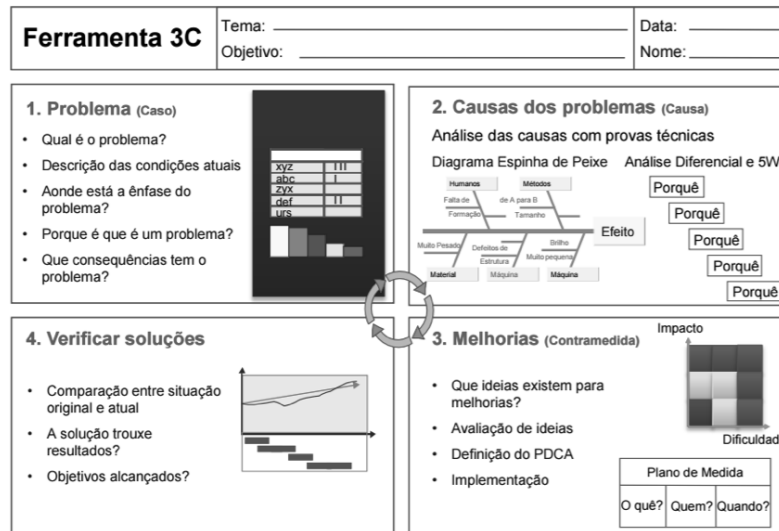


Figura 4 - Ferramenta 3C (adaptado do Kaizen Institute, 2013)

#### 2.9.6. Diagrama *Spaghetti*

O diagrama de Spaghetti, segundo o Instituto Kaizen (2013), é uma ferramenta de melhoria contínua que permite uma clara visualização de fluxos de pessoas ou materiais, e ilustrar os desperdícios envolvidos no transporte que devem ser eliminados de modo a tornar as operações mais produtivas. O primeiro passo é seleccionar o processo a ser mapeado, seguido de um acompanhamento do operador pelo qual o processo é desempenhado. Com o auxílio de uma planta das instalações fabris, são traçados os movimentos efetuados pelo operador. Deve ser utilizada uma cor diferente para cada tipo de fluxo. O fluxo deve ser representado por uma linha contínua, não levantando o lápis do papel. É medida a distância percorrida e são propostas soluções para a diminuição dos desperdícios encontrados. Uma vez implementada a solução, os operadores devem ser formados para a sua sustentação.

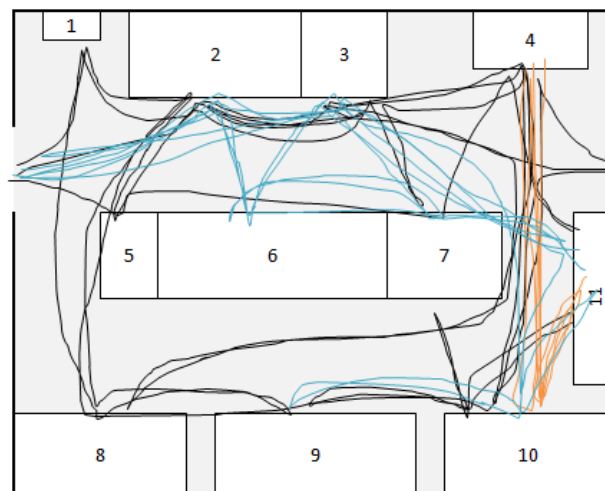


Figura 5 - Diagrama *Spaghetti* (retirado de BreezeTree)

---

# CAPÍTULO 3

---

“Your success in life isn’t based on your ability to simply *change*. It is based on your ability to *change* faster than your competition, customers, and business”

Mark Sanborn

## 3. Apresentação da Empresa

O projeto foi desenvolvido no âmbito da melhoria contínua, um departamento responsável por fornecer suporte na implementação de melhorias, na área da logística interna, entre outras. Inicialmente é feita uma breve apresentação da empresa, a sua história, presença internacional e processo produtivo e, por fim, do departamento divisional de melhoria contínua, onde o projeto se insere.

### 3.1. Colep Portugal S.A

A Colep, uma das empresas do Grupo RAR, é líder global nas indústrias de embalagem e *contract manufacturing* de produtos de consumo. Com um volume de negócios de 476 milhões de euros registado no ano de 2016, emprega cerca de 2805 colaboradores em Portugal, Alemanha, Brasil, Emirados Árabes Unidos, Espanha, México, Polónia e Reino Unido.



Figura 6 - Latas produzidas pela Colep

#### 3.1.1. História

Sediada em Vale de Cambra, a empresa foi fundada em 1965 por Ilídio Pinho. Tendo tido como objetivo inicial a produção de latas para bolachas, rapidamente cresceu em volume de produção e diversificação de oferta de produtos. Em 1975 já fornecia a indústria química, de higiene pessoal, tinha ampliado a oferta para a área alimentar e iniciou a atividade de *Contract Manufacturing*, isto é, a formulação, fabrico, enchimento e embalagem de produtos de grande consumo para alguns dos seus clientes internacionais. Em 1982 estendeu a sua atividade produtiva às embalagens plásticas. Em 1993 iniciou a sua internacionalização com a compra de uma fábrica em Espanha e em 1999 expandiu-se para Inglaterra e aumentou a presença em Espanha.

Em 2001 passa a pertencer ao Grupo RAR, em 2002 inicia a sua atividade na Polónia com a construção de uma fábrica de raiz e em 2003 funde-se com a divisão Europeia da canadiana CCL, dando origem à ColepCCL.

Em 2007, o Grupo RAR adquire os 40% que pertenciam à CCL, regressando a designação de Colep a capital português.

Continuando a sua expansão através da aquisição de fábricas no Brasil e da criação de uma aliança estratégica que permitiu a globalização da empresa.

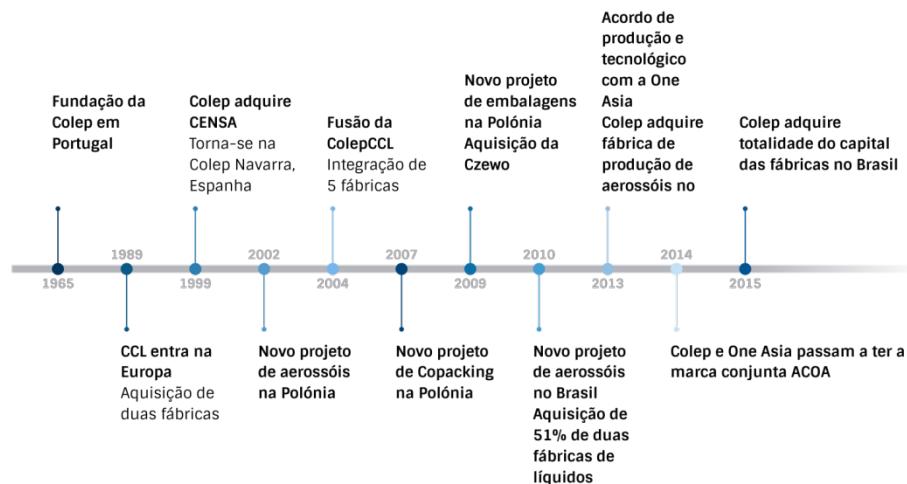


Figura 7 - História da Colep

### 3.1.2. Missão, Visão e Valores

A missão da Colep consiste na colaboração com os seus clientes com o intuito de proporcionar conforto e bem-estar aos consumidores.

A Colep visiona ser líder na criação de valor, entregando soluções de embalagem, desenvolvimento de produto e produção aos seus clientes através de constante investimento em inovação, tecnologia e práticas sustentáveis.

Valores: “Os valores são um conjunto de princípios pelos quais queremos que a nossa empresa e colaboradores sejam reconhecidos. Representam os princípios orientadores do nosso comportamento e da maneira como interagimos entre nós e com os nossos parceiros de negócio.” (Vitor Neves, CEO)

- Foco no Cliente – “Somos proativos em alcançar e exceder as expectativas dos nossos clientes externos e internos.”
- Ética – “Atuamos sempre com respeito, confiança e sentido de justiça.”
- Aprendizagem e Criatividade – “Estamos abertos a aprender e a ser criativos na procura de soluções novas com aplicação prática.”
- Criação de Valor – “Estamos comprometidos com a criação sustentável de valor para a nossa empresa e todas as partes interessadas.”
- Paixão pela Excelência – “Esforçamo-nos por continuamente melhorar e alcançar a excelência em tudo o que fazemos.”

### 3.1.3. Presença Internacional

Atualmente as áreas de negócio da COLEP abrangem produtos de higiene pessoal, cosmética, higiene do lar, farmacêuticos de venda livre e aerossóis de aplicação automóvel, com unidades produtivas presentes em Portugal, Espanha, Alemanha, Polónia, México, Emirados Árabes Unidos e Brasil, como se pode visualizar através da figura 8. A Empresa detém uma Aliança Estratégica com a “One Asia Network”,

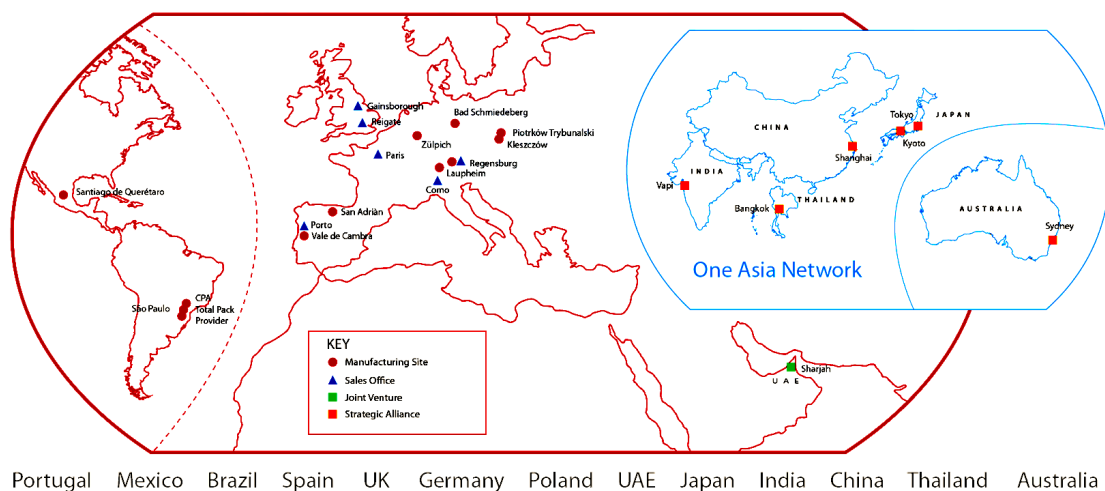


Figura 8- Mapa da Presença Internacional da Colep

uma associação composta pela Daizo Corporation do Japão, a Pax Asutralia e a Asian Aerosols, da Índia. Esta Aliança, denominada “ACOA – The Alliance of Colep and One Asia”, que se traduz na partilha das melhores práticas e na transferência de conhecimento nas áreas de Inovação, Manufacturing e Supply Chain, permite à COLEP oferecer aos seus clientes uma plataforma mundial para a implementação de projetos e produção de produtos, apoiando os seus clientes à escala global.



### 3.2. Processo Produtivo da Empresa

A empresa encontra-se dividida em duas unidades de negócio, o *packaging* e *filling*. O *packaging* é responsável pela produção de embalagens metálica e plásticas enquanto que o *filling* corresponde ao enchimento das embalagens, maioritariamente de aerossóis. A figura 9 é representativa do processo produtivo da Colep.

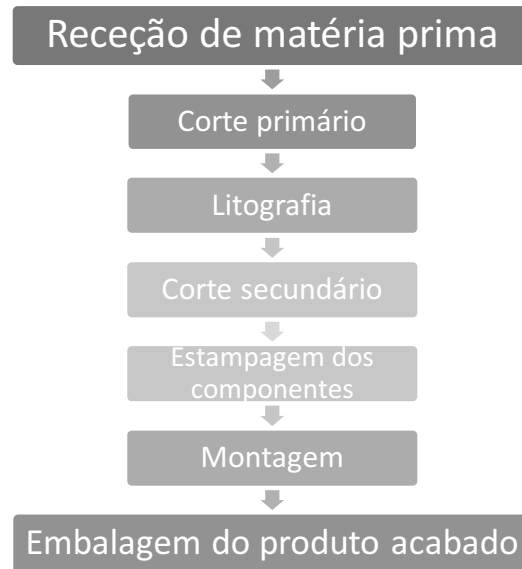


Figura 9- Processo Produtivo da Colep

A matéria prima utilizada é a folha de flandres, composta por ferro, aço de baixo teor de carbono e revestido de estanho. Esta é recebida na forma de coils, rolos cilíndricos de folha de flandres, e é armazenada no armazém A0, destinado à matéria prima e contentores. Segue-se o corte primário, onde os rolos são cortados dando origem à folha virgem que é empilhada em cima de um estrado, constituindo assim um balote. Os balotes de folha virgem são colocados nas estantes do armazém A1 até que sejam necessários. O próximo passo é a litografia onde é feito o revestimento da folha (e.g. ouro, primário). A folha preparada é novamente armazenada no A1. Depois de a folha se encontrar litografada, segue para o corte secundário onde os corpos que vão dar origem a embalagens são cortados e, posteriormente armazenados no armazém A3. Segue-se a estampagem dos corpos e posteriormente a montagem até formar o produto acabado. O produto acabado é embalado numa máquina automática ou com o auxílio de uma máquina manual de filme estirável. Após o embalamento as paletes, estrado com componentes, são direcionadas ao armazém A4 onde aguardam a sua expedição.

### 3.3. Departamento Divisional de Melhoria Contínua

O Departamento Divisional de Melhoria Contínua é composto por uma equipa, que tem como objetivo dar suporte a toda a organização. A equipa rege-se pelo modelo CPBS (*Colep Packaging Business System*) um sistema integrado de melhoria contínua que tem vindo a ser desenvolvido desde 2014, tendo como objetivo principal alcançar a excelência operacional. Este modelo foi inspirado no modelo da Danaher Corporation, sofrendo alterações ao longo do tempo, em resposta às mudanças sentidas na organização e no mercado.

O modelo CPBS é composto por quatro pilares: o dos líderes, do diário, projeto e suporte. O modelo deve ser implementado segundo a abordagem *top-down*, ou seja, dos líderes aos operadores e em simultâneo *bottom-up*. O pilar dos líderes é composto pelas chefias de topo. Pretende alinhar as equipas com a estratégia da empresa, definir os seus objetivos, dar suporte e liderança, assegurando o envolvimento de cada um com a melhoria contínua e, definir e acompanhar os projetos a ser implementados na organização.

O CPBS Suporte, constituído pela equipa de melhoria contínua, tem como principal objetivo apoiar e formar as equipas sobre o processo de melhoria, assim como assegurar o desenvolvimento do modelo.

O CPBS Projeto representa melhorias disruptivas nos processos ou equipamentos, focado na melhoria dos indicadores e nos objetivos, permite o desenho de soluções transformadoras, através do envolvimento de equipas diversificadas. Os projetos implementados em cada semestre são escolhidos no âmbito do CPBS líderes, com o auxílio de ferramentas *lean*, entre as quais o diagrama de *Ishikawa* e a *matriz de causa-efeito*. Exige uma interação com o pilar do diário pois, a necessidade de um projeto provém dos problemas levantados durante o horário laboral e, o sucesso da implementação de um projeto requer um trabalho contínuo de modo a evitar que os ganhos projeto sejam perdidos, regressando à situação inicial.

O CPBS Diário consiste em desenvolver a cultura de melhoria, tornando-a parte integrante do dia-a-dia de cada um. A sua implementação segue um caminho com quatro níveis, como se pode visualizar na figura 10:

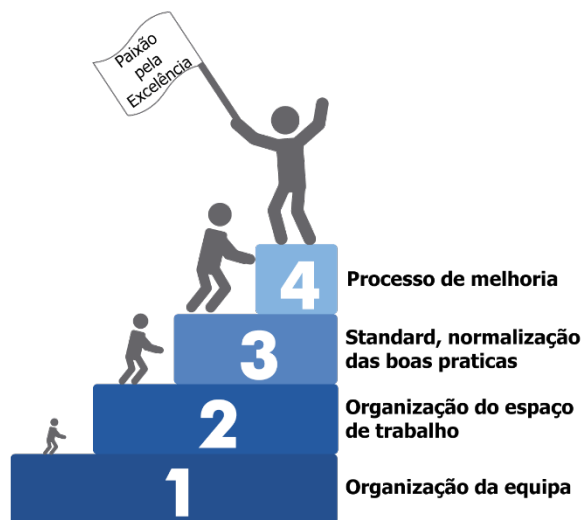


Figura 10- Níveis do CPBS Diário

### Nível 1 – Organização da equipa

O primeiro nível do CPBS diário consiste na organização das equipas. Tem como objetivo inculcar nas pessoas uma cultura de partilha e compromisso, envolvendo todos os colaboradores e melhorando a comunicação entre as equipas. Promove reuniões frequentes, onde é transmitida informação, como os problemas ocorridos durante o período de trabalho, são analisados os indicadores comparando os resultados com o objetivo e são discutidas as possíveis soluções de melhoria. Os indicadores são escolhidos pelas equipas consoante a sua adequação.

### Nível 2 – Organização do espaço de trabalho

Recorrendo à ferramenta 5S's (figura 11), este nível ambiciona obter espaços de trabalhos limpos e organizados. Já referida no capítulo anterior, a ferramenta permite melhorar não apenas o aspeto visual dos postos de trabalho, mas também, a organização dos instrumentos necessários, para que estes se encontrem no devido local e não seja despendido tempo crucial na sua procura. O maior ganho com a organização do espaço de trabalho, é o impacto que este tem na produtividade diária e na segurança.



Figura 11- Ferramenta 5S's

### Nível 3 – Normalização

A normalização tem como objetivos nivelar o conhecimento entre toda a equipa, assegurar que as tarefas mais importantes são executadas da melhor forma conhecida até ao momento e garantir a permanência desse conhecimento na organização. Promove ainda a autonomia e polivalência dos membros das equipas.

As normas são as formas mais simples e seguras conhecidas até ao momento de realizar uma certa tarefa. Devem ser únicas, visuais, simples, objetivas e acessíveis. É uma excelente forma de avaliar o desempenho dos operadores e reduzir a recorrência de erros, eliminando a variabilidade.

Pretende-se que, após a implementação deste nível as equipas se tornem mais autónomas no sentido de criar, manter as normas das suas áreas e assegurar que são cumpridas.

As normas em vigor na organização são:

- *One Point Lesson* (OPL): é uma lição passo a passo, ou seja, explica ponto a ponto cada etapa necessária para a realização de uma tarefa. É composta por imagens elucidativas e textos curtos e simples que as complementam, sendo a mais utilizada pelas equipas de terreno da Colep;
- *Checklist*: é uma lista de pontos a percorrer para verificar o estado de um processo ou tarefa;
- Instrução de trabalho: documento de apoio ao formador que incluir os passos importantes de uma tarefa. Serve de apoio a formações dadas aos operadores, tendo como objetivo normalizar o treino executado.
- Ajudas visuais: soluções simples e visuais que permitem uma rápida perceção de como se deve reagir perante uma determinada situação.

### Nível 4 – Melhoria de Processos

Este nível consiste em fornecer ferramentas às equipas, nomeadamente a ferramenta 3C, para que possam analisar e resolver problemas de dificuldade média/alta de forma estruturada. O objetivo é aumentar a autonomia dos colaboradores e diminuir o tempo de resposta na resolução de problemas que possam surgir, melhorando os seus métodos de trabalho.

O progresso e produtividade das equipas é medido através de dois parâmetros, as auditorias trimestrais (Anexo A) e as dinâmicas de suporte (Anexo B). As auditorias às várias áreas são realizadas por um grupo de auditores internos e ocorrem a cada três meses. São feitas de acordo com o nível em que cada equipa se encontra e, existe um *checklist* para cada nível. As dinâmicas de suporte são da responsabilidade da equipa da melhoria contínua e correspondem à presença nas reuniões de equipa, seguindo um *checklist* que avalia os vários pontos da reunião. Têm como objetivo perceber as dificuldades existente e ajudar as equipas a melhorar, dando *feedback* no fim da reunião.

---

# CAPÍTULO 4

---

“The first step toward *change* is awareness. The second step is acceptance.”

Nathaniel Branden

## 4. Situação Atual

Neste capítulo é feita uma breve descrição do setor da logística, onde o projeto foi realizado, bem como uma explicação um pouco mais detalhada de uma parte do processo produtivo, desde a receção de matéria prima ao armazenamento de produto intermédio. São tecidas considerações sobre o estado do diário numa primeira abordagem, apresentados os dados iniciais e, posterior análise referente ao projeto realizado.

### 4.1. Processo Produtivo

A matéria prima, folha de flandres embalada em *coils*, chega em camiões e é descarregada por um operador logístico especializado para este fim, pois apenas dois operadores têm a capacidade de conduzir o empilhador. Os *coils* são localizados no armazém A0, representado na figura 12, até ser necessária a sua utilização. Quando a ordem é dada, o operador logístico transporta o *coil* para o corte primário, onde este será cortado em balotes de folha virgem. Após ser dada a ordem de entrada em armazém, o operador coloca os balotes na devida localização, no armazém A1 que, mais tarde serão transportados para a litografia onde decorrerão as várias etapas de impressão e envernizamento. Posteriormente, os balotes serão direcionados ao corte secundário onde serão cortados em corpos e permanecerão no armazém A3 aguardando nova ordem.



Figura 12- Armazém de matéria prima (bobines de folha de flandres)

#### 4.1.1. Corte Primário

Representa a primeira fase do processo produtivo da litografia (figura 13). A matéria prima, em forma de bobine, é colocada no alimentador da máquina de corte, sendo a folha posteriormente desfibrada, cortada e empilhada em cima de um estrado. Existem dois tipos de formatos em que a folha pode ser cortada, de acordo com o cortante utilizado, o formato reto e o formato *scroll*. O corte reto destina-se à produção de corpos e o corte *scroll* é utilizado na produção de componentes, como cúpulas e fundos.



Figura 13- Corte Primário (LITTEL)

#### 4.1.2. Processo de Envernizamento e Impressão

A litografia (figura 14) é composta por oito linhas, quatro convencionais (linhas 2, 3, 4 e 6) e quatro ultravioleta (linhas 5, 11, 13 e 15), sendo que a linha 5 possa ser considerada tanto impressora como envernizadora. As linhas convencionais destinam-se ao envernizamento da folha, desde revestimento interior, exterior, acabamento brilhante e acabamento mate. As linhas ultravioleta são responsáveis pela impressão, dando ao produto o design requisitado pelo cliente.



Figura 14- Processo de Envernizamento e Impressão (Litografia)



#### 4.1.3. Corte Secundário

A última fase do processo produtivo, representada na figura 15, onde se realiza o corte final da folha. É constituída por dez linhas que se encontram divididas segundo o tipo de produto, corpos e componentes. Após o corte, a folha é empilhada em cima de um estrado que, após embalado é acondicionado no armazém A3 até ser necessário para a produção de latas, ou aerossóis ou baldes.



Figura 15- Corte Secundário

#### 4.2.CPBS Diário

A logística interna é composta por três equipas, a equipa alocada ao armazém A3, responsável por fazer a preparação e abastecimento das linhas de montagem e estampagem; a equipa do armazém A0, responsável pela preparação e abastecimento da litografia, corte primário e secundário, receção de matéria prima e acondicionamento de estrados e vernizes; por fim, a equipa da *Thimon*, que embala as paletes para posteriormente serem expedidas. Num primeiro contacto com os operadores logísticos foi possível perceber que, apesar de já se encontrarem no nível 1, as equipas encontravam-se desorganizadas e descoordenadas, os quadros de diário estavam incompletos e desatualizados, como se pode verificar na figura 16, as reuniões raramente eram feitas e, quando aconteciam, eram pouco produtivas e rentáveis. Em suma, havia grandes lacunas no que respeitava ao conhecimento do modelo. A falta de organização dos espaços de trabalho era evidente, pela quantidade de matéria prima e produto intermédio sem localização, encontrando-se em locais não destinados ao seu armazenamento.



Figura 16- Quadro CPBS Diário

A imagem acima representa o quadro de diário da equipa do A0. Além do quadro se encontrar dividido em dois, o que o torna um pouco confuso, este encontrava-se mal aproveitado e estava num local de passagem de empilhadores, pondo em risco a segurança da equipa durante a reunião.

Os dados recolhidos inicialmente foram qualitativos, através do acompanhamento de reuniões de CPBS Diário no *gemba* e questões sobre o funcionamento do modelo. Foram ainda analisados os resultados de dinâmicas de suporte, na tabela 2 abaixo apresentados. A logística não pertencia ainda ao plano de auditorias, pelo que não existe um registo das mesmas.

Tabela 2- Notas de Dinâmicas de Suporte antes da reimplantação do nível 1

A3	A0	Thimon
1	2	5
0	6	6

Sendo que a nota máxima é um 9, os valores encontram-se abaixo do objetivo pretendido, demonstrando a crescente necessidade de um reforço de formação e reestruturação dos quadros de equipa.

#### 4.3.CPBS Projeto

A necessidade de implementação de um projeto na área da logística interna surgiu da análise da situação atual do diário das equipas, demonstrando a interligação entre os pilares do diário e do projeto. Foi então proposto um projeto com o principal objetivo de aumentar a eficiência do abastecimento das linhas da litografia.

O CPBS Projeto segue um *standard* predefinido e é dividido em três fases, planeamento, desenho de soluções e implementação (figura 17).



Figura 17- Fases do CPBS Projeto



#### 4.3.1. Planeamento

Na fase de planeamento (figura 18) é essencial a definição de um cronograma lógico que contabilize o tempo despendido para cada tarefa, de modo a tornar as tarefas mais eficientes.

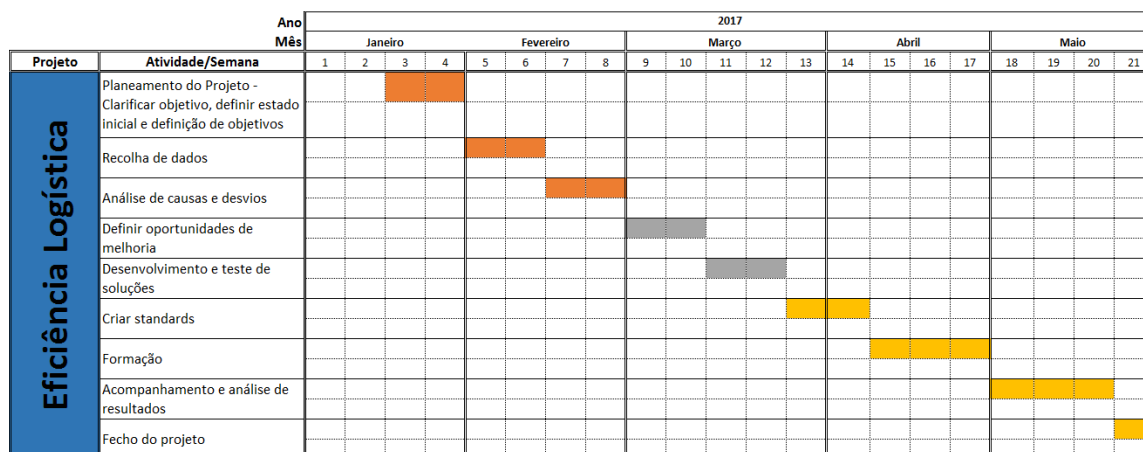


Figura 18- Cronograma do Projeto

Inicialmente é feito o planeamento do projeto, definindo o objetivo principal. Após a definição do objetivo e discussão da situação inicial são escolhidos os indicadores a analisar e definidos os dados necessários, bem como o seu *baseline* e *target*. Procedese a uma recolha de dados no *gemba*, assim como uma análise do histórico existente. São encontradas as causas e desvios relativamente aos objetivos e são delineadas oportunidades de melhoria. Após a identificação de possíveis melhorias, são desenvolvidos testes de modo a validar o seu impacto. São então criados *standards* e as equipas recebem formação dos novos métodos aplicados. É feito um acompanhamento das ações implementadas e o projeto é concluído. No entanto, o projeto deve ser continuamente acompanhado de modo a não perder os ganhos.

#### Recolha de Dados e Análise

Inicialmente foram escolhidos os indicadores que permitissem medir a eficiência do abastecimento, sendo eles o tempo de paragens de linha e o número de abastecimentos por hora trabalhada. Foi feito um estudo das paragens de linha relativas ao primeiro semestre de 2016 como ponto de referência, representado nas figuras 19 e 20.

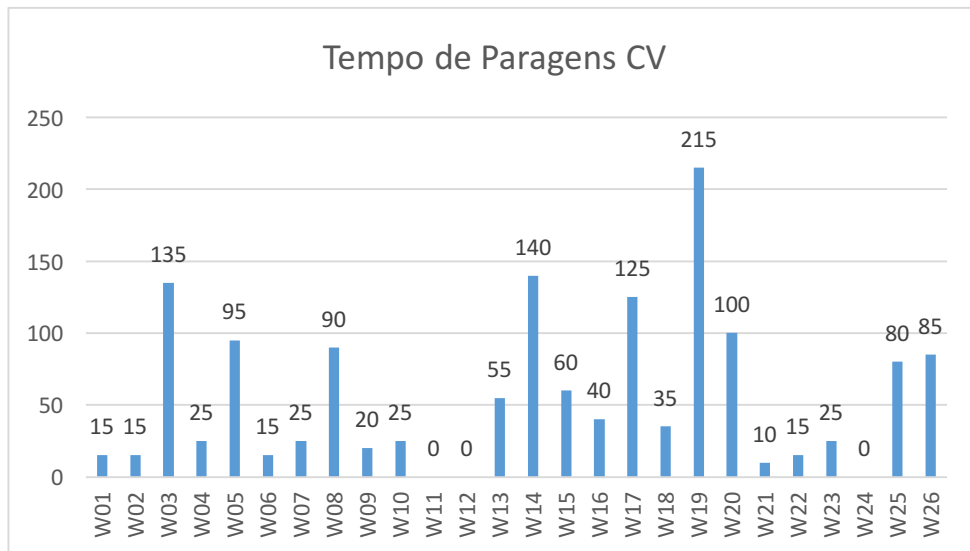


Figura 19- Gráfico de Tempo (minutos) de paragens CV ao longo de várias semanas

Como é possível observar no gráfico acima, o tempo de paragem ao longo das semanas em análise, é bastante variável. Esta variação, pode dever-se a diversos fatores, tais como, o nível de carga de trabalho em curso, deficiências na criação das escalas de produção, o nível de experiência dos condutores do empilhador nas áreas em estudo. Em várias instâncias observou-se a paragem de linhas por falta de rolos, pois a escala lançada não tinha em conta a falta de rolo para uma certa produção. O rolo é um componente essencial das envernizadoras que permite a aplicação de produto na folha de flandres. Um outro problema era o tempo perdido na procura de balotes que se encontravam fora da sua localização, perdendo o operador logístico tempo na procura da folha necessária.

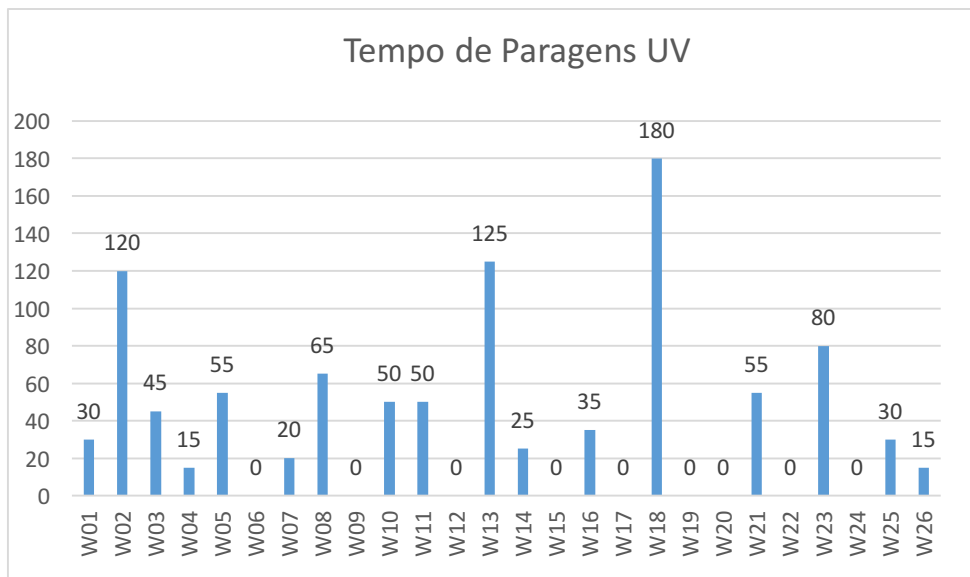


Figura 20- Gráfico de Tempo (minutos) de paragens UV ao longo de várias semanas

O tempo de paragem nas linhas UV deve-se a causas similares às anteriormente referidas. Pode ainda ser o resultado da falta ou deficiência de identificação das folhas de prova, ou atraso pelo condutor de empilhador que se prende com a localização de balotes vindos do transportador.

Dado que os operadores logísticos estão responsáveis pelo abastecimento de matérias por subáreas, isto é, existe um operador logístico para as linhas convencionais e outro para as linhas de impressão, foi também efetuado um estudo para observar quais as linhas com maior percentagem de paragem.

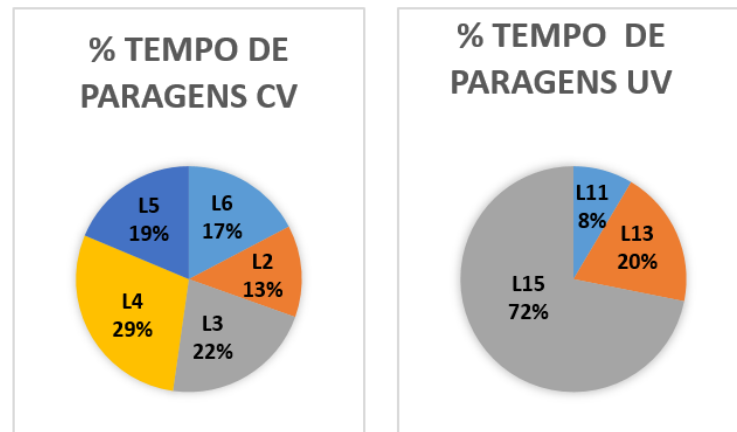


Figura 21- % de Paragens entre linhas

Através de uma comparação entre as linhas (figura 21), foi possível verificar que das linhas convencionais, a CV4 é a que apresenta maior percentagem de paragens. Esta linha aplica uma camada de verniz de ouro, revestimento interior, que exige a utilização de uma folha mais fina, sendo esta consumida mais rapidamente que as restantes, apresenta uma maior necessidade de abastecimento, devendo a linha ser abastecida mais frequentemente. Nas linhas de impressão, a que representa maior percentagem de paragem é a UV15, sendo que a sua velocidade máxima atinge as 7000 folhas por hora, necessita ser abastecida mais vezes.

De seguida, procedeu-se ao estudo das causas de paragem das linhas, da responsabilidade da equipa logística, para saber qual a causa mais significativa. As paragens são codificadas em M1, M2 e M3, correspondendo a paragem de linha por falta de abastecimento de matérias-primas, paragem de linha associada à queda de balotes e paragem associada a falta ou ausência momentânea do condutor de empilhador, respetivamente. Nesta análise não se fez a distinção entre as linhas convencionais e as linhas de impressão (figura 22).

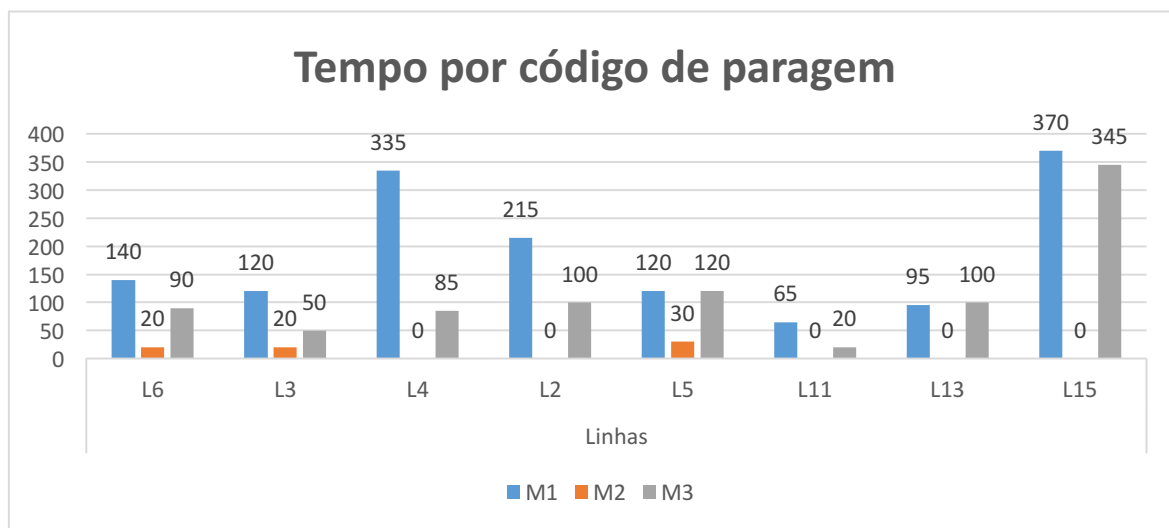


Figura 22- Tempo por código de paragem (min)

Em todas as linhas, a causa mais evidente era falta de abastecimento de matéria prima, que diz respeito ao M1, ou seja, paragem de linha por falta de abastecimento de matérias primas. Estando relacionada com o tempo despendido pelo operador na procura de balotes.

Através dos dados e do levantamento no *gemba* (figuras 23 e 24), foi possível perceber que muitas das paragens não eram apontadas pelos operadores das linhas por serem pouco significativas. Foi então elaborado um *memorandum*, que se encontra no anexo C, para sensibilizar os operadores a apontar todos os tempos de paragem das linhas e as suas principais causas. Após a comunicação do *memorandum* e sensibilização dos operadores para maior cooperação, foram recolhidos novos dados ao longo de um período de várias semanas. Foi também requisitado aos operadores logísticos que apontassem as paragens pelas quais eles eram responsáveis e a devida justificação. Criou-se um *template*, anexo D, que foi colocado no quadro de equipa para que fosse discutido durante as reuniões, comunicando o estado da situação ao turno que iria entrar.

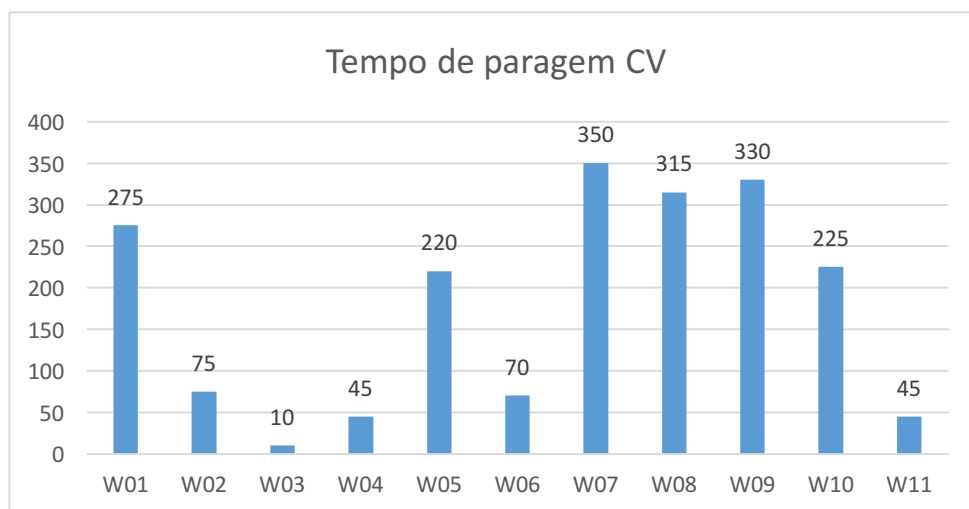


Figura 23- Tempo de paragem CV (min)

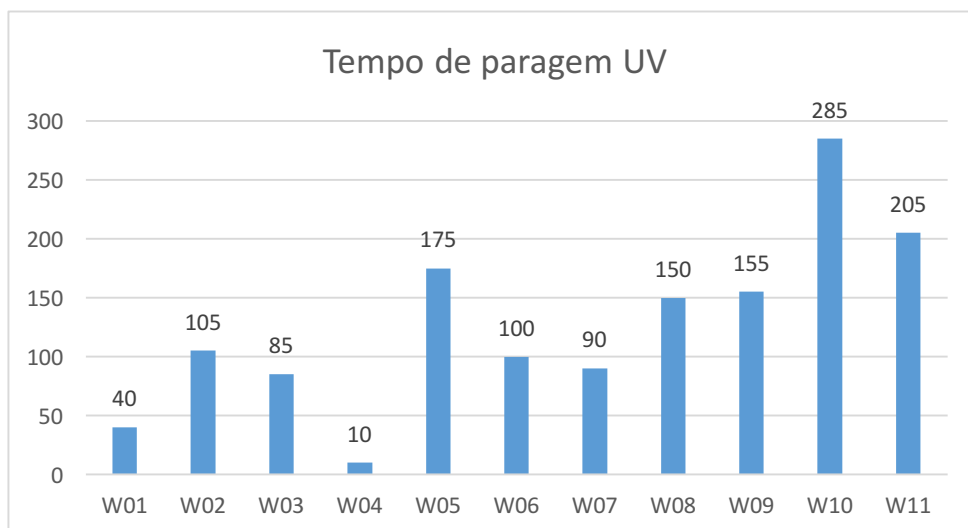


Figura 24- Tempo de paragem UV (min)

Após a análise dos dados levantados no *gemba* ao longo das onze primeiras semanas de 2017, verificou-se que o tempo de paragem era muito elevado face ao objetivo estabelecido de 60 min de paragem por semana. A próxima fase a implementar é a identificação de oportunidades de melhoria, de modo a reduzir estes tempos, atingindo o objetivo, referido no capítulo seguinte.

Para o indicador, número de movimentos por hora trabalhada (figura 25), foi feita uma análise com recurso à plataforma de SAP, software utilizado pela empresa, na qual se analisou o número de movimentações feitas pelos operadores no abastecimento às linhas convencionais e ultravioleta por turno, ao longo das várias semanas. O objetivo definido para este indicador foi de no mínimo 8 movimentos por hora trabalhada, sendo que a média inicial era de 6 movimentos.

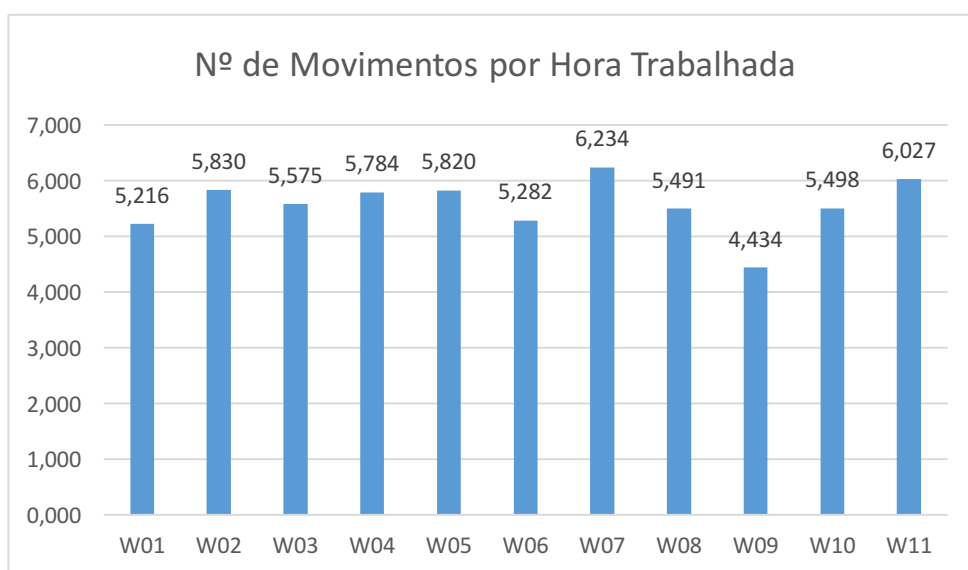


Figura 25- Nº de movimentos por hora trabalhada (un)

A média é de 5,23 movimentos por hora trabalhada, como se tratam de movimentos consideramos uma média de 6 movimentos. Ambiciona-se, através do indicador referido, diminuir a necessidade de dois condutores de empilhador para o abastecimento das oito linha. O número de movimentos aumentará pois os movimentos de dois condutores passará a ser feito por apenas um condutor.

Foi delineado um diagrama spaghetti de forma a mapear o fluxo de materiais, no abastecimento das linhas CV e UV, encontrado em anexo D. O abastecimento realizado nas linhas CV foi traçado a cor verde, enquanto que o das UV é representado pela cor vermelha. Foi calculada a distância percorrida por cada um dos operadores logísticos e, esta foi multiplicada por sete horas de trabalho, retirando uma hora para a reunião de diário, pausas para refeições ou para outros efeitos.

$$D(Km) = |S1| + |S2| + \dots + |Sn|$$

A distância percorrida no abastecimento das linhas CV e atividades interrelacionadas foi de aproximadamente 12 Km e a distância recorrida nas UV foi de 9 Km.

Através da análise do diagrama spaghetti, foi possível identificar onde se encontra o maior fluxo, e ilustrar os desperdícios existentes, que podem ser reduzidos.

---

# CAPÍTULO 5

---

“The secret of *change* is to focus all of your energy, not on fighting the old, but on building the new”

Socrates

## 5. Melhorias

O objetivo deste capítulo é apresentar possíveis soluções para melhorar o desempenho das equipas e aumentar a sua produtividade e, aumentar a eficiência de abastecimento das linhas, eliminando os desperdícios necessários para o efeito.

### 5.1.CPBS Diário

Inicialmente, foi acordado com a chefia dos operadores logísticos o cronograma lógico de implementação do CPBS Diário. Ambicionou-se atingir o nível 3 até final de Maio e delinear-se todas as atividades necessárias à implementação do mesmo. A chefia começou por receber formação sobre o modelo, mais focada no nível 1 e liderança, para que estivesse apta a dar um melhor acompanhamento às suas equipas.

#### 5.1.1. Nível 1 – Organização das Equipas

O primeiro passo tomado foi a eleição de um líder para cada uma das equipas. Os três líderes foram escolhidos de acordo com o seu nível de conhecimento do processo e a sua capacidade de liderança. Foi necessário dar um reforço de formação a todas as equipas sobre o funcionamento do modelo utilizado em toda a produção e, reestruturar os quadros existentes de acordo com o novo *standard*, demonstrado na figura 26.



Figura 26- Quadro de diário do A3 antes da reestruturação

De acordo com a imagem é perceptível que o quadro era utilizado maioritariamente para comunicados e não para o seu objetivo principal, a reunião diária.



Figura 27- Quadro de diário do A3 depois da reestruturação

Foi colocado um relógio no quadro (figura 27), a pedido dos operadores para que toda a equipa chegasse a horas às reuniões. Foram também colocados os vários passos da reunião, o preenchimento das presenças, a matriz de competências da equipa, os indicadores, as ocorrências e respetivo plano de ações, a área de comunicação e outros documentos necessários.

Foram feitas várias dinâmicas de suporte ao longo da reimplantação do nível 1, de modo a identificar as maiores dificuldades das equipas.

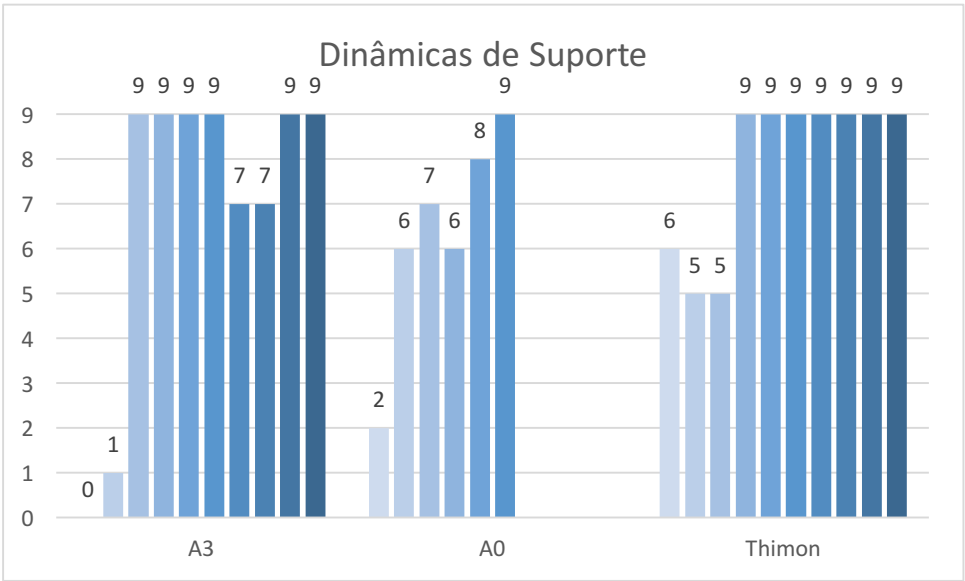


Figura 28- Notas de Dinâmicas de Suporte depois da reimplantação do nível 1



Através da análise do gráfico (figura 28), é possível perceber que as equipas evoluíram bastante ao longo da reimplementação e acompanhamento do nível 1. As reuniões tornaram-se mais ricas, isto é, produtivas e rentáveis, melhorando o desempenho das equipas.

No primeiro semestre de 2017, iniciaram-se auditorias às áreas da logística. Os resultados encontram-se na figura 29.

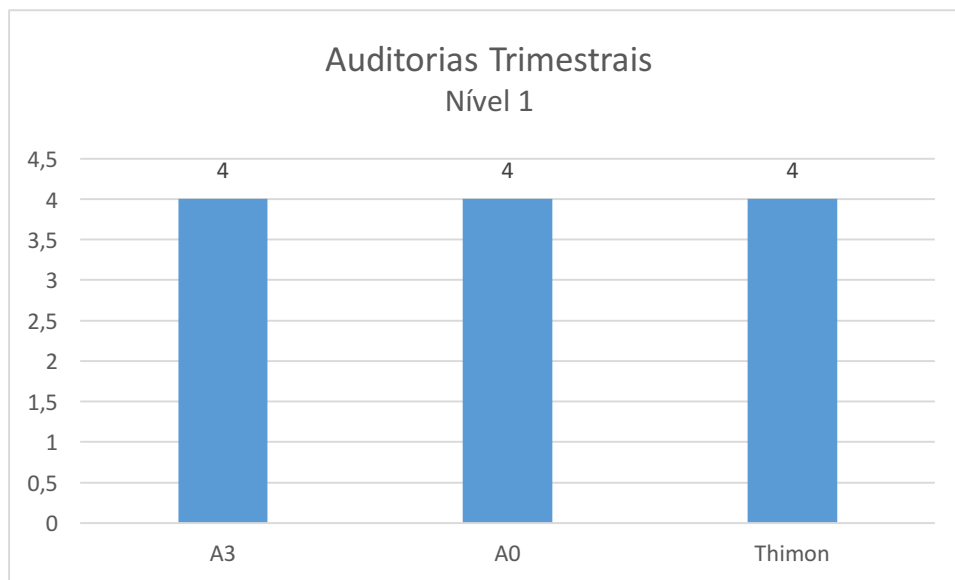


Figura 29- Resultado das auditorias de nível 1

Até ao momento da elaboração do presente documento, cada área apenas foi alvo de uma auditoria de nível 1, na qual, as três equipas obtiveram nota máxima, nota 4, demonstrando um elevado conhecimento deste nível.

#### 5.1.2. Nível 2 – Organização dos Espaços de Trabalho

O nível 2 foi implementado através de vários workshops, teóricos e práticos (figuras 30 e 31). Os colaboradores receberam uma formação teórica sobre a ferramenta de 5S's e foram trocadas impressões sobre as possíveis melhorias a realizar neste nível. Nos workshops práticos foi feita a limpeza e organização do seu espaço de trabalho, dos armazéns e empilhadores.



Figura 30- Formação teórica de nível 2



Figura 31- Workshop prático de nível 2

No decorrer dos workshops foi percebida a necessidade de um levantamento do inventário existente nos armazéns de produto intermédio. Através deste levantamento, percebeu-se a ineficiente utilização de várias das localizações destinadas a armazenamento de balotes. Foram então reestruturadas inúmeras localizações, abrindo deste modo espaço para um grande número de material. Esta ação permitiu uma melhor organização do material, reduzindo em grande quantidade o tempo perdido na procura de balotes mal acondicionados.

### 5.1.3. Nível 3 – Normalização de Boas Práticas

Iniciou-se o nível com uma formação teórica. Explicou-se o conceito de norma e como seria se elas não existissem. Fez-se um levantamento das tarefas mais importantes e qual o tipo de norma mais adequado para cada uma. Com o auxílio de uma matriz impacto/esforço (figura 32), decidiu-se qual a norma a realizar durante o workshop.

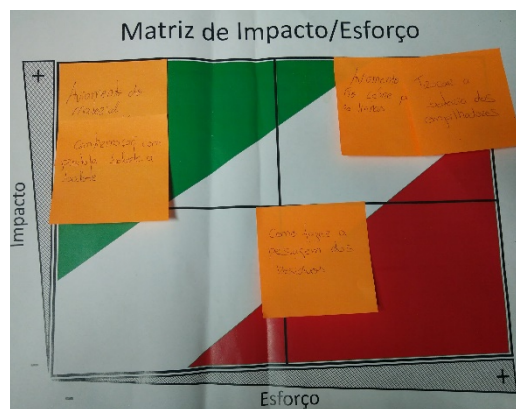


Figura 32- Matriz impacto/esforço

As equipas dirigiram-se ao terreno e, a pessoa mais qualificada no abastecimento desempenhou as tarefas necessárias, enquanto um operador apontou os passos num papel e outro tirou fotografias. A norma pode ser encontrada no anexo E. Durante a implementação do nível 3 foram feitas várias normas que facilitaram o trabalho das equipas, dotando-as de um maior grau de autonomia e polivalência. Foi notável a grande diminuição de erros, especialmente da parte de novos colaboradores.

#### 5.1.4. Nível 4 – Melhoria de Processos

O quarto nível apenas será implementado no futuro pois a duração do estágio não o permitiu, não havendo uma estabilidade suficiente no nível 3. Neste nível, as equipas irão analisar os *standards* de ações anteriormente realizadas e melhorá-los. É feita uma revisão de todo o trabalho realizado nos níveis anteriores e, com o auxílio de ferramentas como a melhoria de trabalho, são exploradas novas maneiras de melhorar o que já foi feito.

### 5.2. CPBS Projeto

Nesta fase, são propostas várias soluções para os problemas referidos no capítulo anterior. Para cada solução são feitos testes de modo a verificar a sua eficiência. Caso os testes apresentem resultados positivos, as soluções são passadas para o plano de ações, contendo a data prevista de conclusão. São então implementadas e acompanhadas durante um determinado período de tempo.

#### 5.2.1. Desenho de soluções

Após análise dos dados anteriormente apresentados, foram definidos objetivos para os dois indicadores. Ambicionou-se diminuir o tempo total de paragens de linha para 60 minutos por semana e aumentar o número de movimentos por hora trabalhada de 6 para 8. Foram feitas várias iniciativas e testes para dar resposta aos objetivos do projeto proposto.

A primeira iniciativa, foi colocar uma caixa de nivelamento na litografia (figura 33), nas quais se colocaram as respetivas listas de *picking* para as ordens de cada turno de forma sequencial. No anexo H pode encontrar-se um exemplo de uma lista de *picking* que pode ser comparada com uma ordem de fabrico, anexo I.

Foi solicitado à equipa de serviços de informação e comunicação corporativa a impressão de listas de *picking* com a devida localização de material WIP. Anteriormente as localizações eram retiradas manualmente, através da plataforma SAP, pelos operadores logísticos, o que implicava uma perda de tempo mensurável. Foi feito o estudo da necessidade de localização para balotes de maiores quantidades pois estes não cabiam nas estantes existentes, sendo acondicionados no corredor da fábrica. Também se analisou a necessidade de novas localizações para material de ensaios e retrabalho, de modo a promover uma organização mais eficiente de material WIP.



Figura 33- Caixa de Nivelamento

No entanto esta iniciativa não se verificou bem sucedida, como tal, realizou-se uma nova iniciativa, a implementação de caixas de picking nas diversas linhas da litografia. Esta iniciativa esteve em teste em duas linhas das oito existentes, durante um período de duas semanas. O teste demonstrou resultados excelentes nesta forma de trabalhar, então procedeu-se à sua implementação pelas restantes de linhas.

#### 5.2.2. Implementação

Foi colocada uma caixa de *picking* (figura 34) em cada linha, com a respetiva lista de *picking*. As listas são colocadas pelos operadores das linhas, contendo as próximas ordens a dar entrada na linha. As ordens contêm a matéria prima necessária, balotes e as suas respetivas posições, e verniz. Foram também feitos três *kanbans*, ajudas visuais para que os operadores logísticos saibam se a linha se encontra em manutenção, ensaios ou se existem retornos, com os respetivos códigos de cores, encontrados em anexo. Caso a linha se encontre em manutenção ou ensaios, os operadores logísticos sabem que esta não necessita de ser abastecida, não perdendo tempo a questionar os operadores das linhas.



Figura 34- Caixa de *picking* linha 4

De modo a delinear um fluxo de materiais que evite os desperdícios ilustrados no capítulo 4, a partir do diagrama de *spaghetti*, foi necessário compreender a necessidade de abastecimento de cada linha. Para tal, considerou-se o pior cenário possível, ou seja, o funcionamento das linhas na sua velocidade máxima real e, o consumo de balotes de 500 folhas, balotes mais pequenos e de rápido consumo.

$$Necessidade\ de\ abastecimento(min.) = \frac{N^{\circ}\ de\ folhas\ num\ balote}{Velocidade\ máx\ da\ máq.}$$

Neste caso, o número de folhas por balote é um valor fixo, 500, enquanto que a velocidade varia de máquina para máquina. A velocidade é medida em folhas por hora. Esta necessidade de abastecimento permite perceber de quanto em quanto tempo as linhas devem ser abastecidas de modo a, no futuro, criar um fluxo contínuo de materiais.

Tabela 3 - Tempo de consumo médio de balotes por linha

Linha	L6	L2	L3	L4	L5	L11	L13	L15
Velocidade (folhas/hora)	4320	3600	2700	4950	3600	3780	3780	5850
Tempo (min)	6.94	8.33	11.1	6.06	8.33	7.94	7.94	5.1

### 5.2.3. Acompanhamento dos resultados

Os resultados devem ser acompanhados de forma contínua de modo a não perder os ganhos do projeto.

Apesar dos obstáculos enfrentados durante a realização do projeto, os resultados foram bastante positivos. Após a implementação das caixas de *picking*, o tempo de paragens de linha diminuiu significativamente. Isto deve-se ao facto de as listas de *picking* conterem a localização do balote necessário à produção, informação não

contida nas anteriores ordens de produção. Esta simples alteração provocou uma significativa diminuição no tempo de procura da matéria prima.

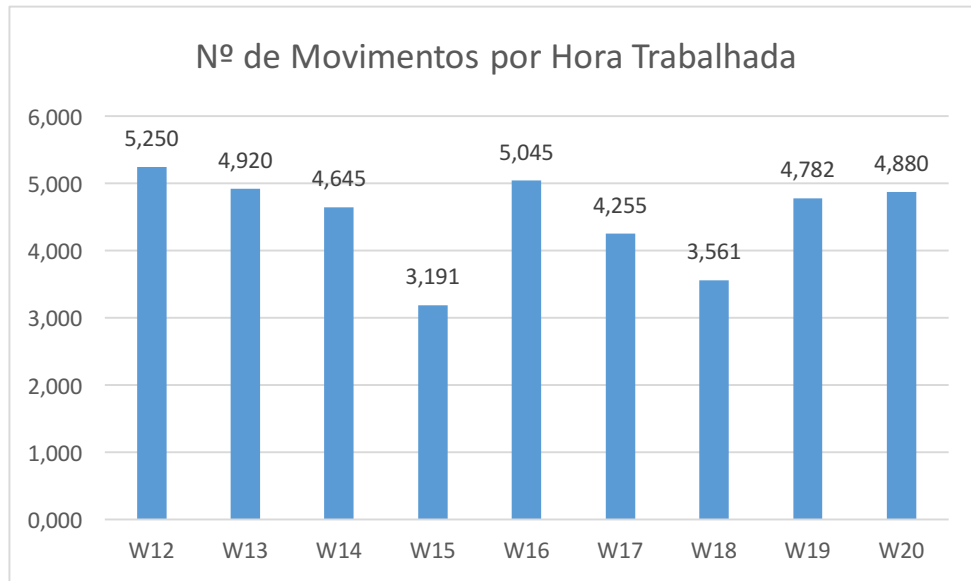


Figura 35- Número de movimentos por hora trabalhada (un)

O número de movimentos (figura 35), ao contrário do pretendido, diminui entre as semanas doze a dezanove, pois a carga de trabalho da litografia foi consideravelmente mais baixa. No entanto, após a semana dezanove, com o aumento da carga, o número de movimentos aumentou também.

Em relação à monitorização do tempo de paragens ao longo das semanas (figura 36), verificou-se uma melhoria nos tempos de paragem de 28.5% em média por semana.

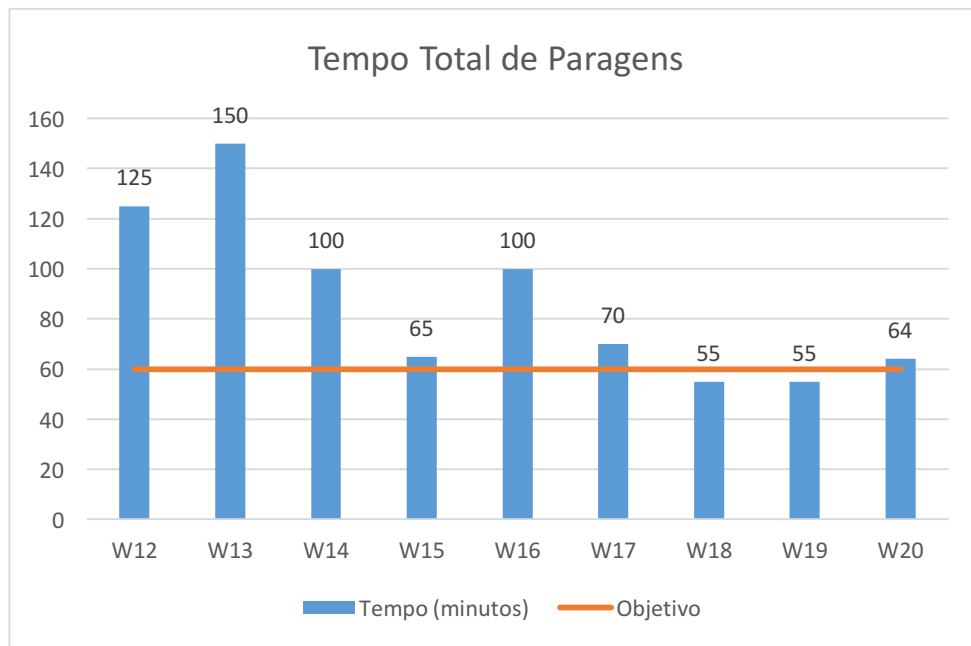


Figura 36- Tempo total de paragens após implementação de soluções

As paragens representadas no gráfico acima dizem respeito ao tempo total dos três tipos de códigos que são monitorizados. Contudo também se fez a monitorização por tipo de código durante o mesmo período, que se segue no gráfico abaixo.

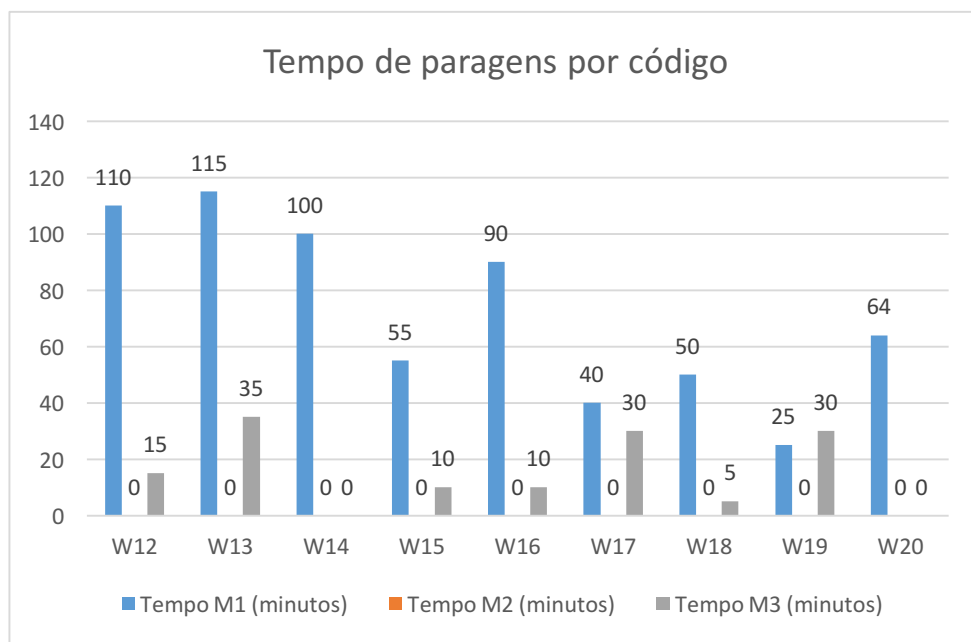


Figura 37- Tempo de paragens por código após implementação de soluções

Pode concluir-se que as paragens por código M1 se destacam como no levantamento de dados inicial, no entanto houve uma redução uma redução significativa de paragens de linha. O código M1 representa cerca de 83% em relação aos restantes códigos, M2 de 0% e M3 de 17%, como representado na figura 37.

Sendo este o início no projeto, os tempos acima referido vão sendo normalizados e melhorados através da implementação e monitorização de ações de melhoria.



---

# CAPÍTULO 6

---

“*Change is inevitable. Change is constant.*”

Benjamin Disraeli

## 6. Considerações Finais

São apresentadas as principais conclusões retiradas ao longo do desenvolvimento deste projeto, assim como os obstáculos e trabalhos futuros. As limitações encontradas poderão ser elucidativas na realização de posteriores estudos sobre o tema desenvolvido.

### 6.1. Conclusões e Limitações

Com a quantidade de informação disponível e os avanços tecnológicos, a variedade da oferta aumenta. Por sua vez, os clientes tornam-se cada vez mais exigentes, pretendendo um produto mais diferenciador, com um tempo de entrega reduzido, a um custo inferior. Nos dias de hoje, as pessoas apenas valorizam o produto final, o seu design e a sua tendência, não tendo em conta todo o processo que a sua criação envolve. Por esta razão, a logística é muitas vezes subvalorizada nas cadeias de abastecimento. No entanto, a logística é uma parte fulcral de qualquer cadeia de abastecimento, sendo responsável pelo planeamento, transporte e armazenamento de bens. A logística interna, responsável pelo fluxo de materiais e informação dentro de uma organização, não acrescenta valor ao produto final, logo, não é um custo que o consumidor esteja disposto a pagar. A aplicação de uma filosofia *lean* permite exatamente o pretendido, a eliminação de desperdícios, tarefas desnecessárias e os custos acrescidos.

A Colep implementou um modelo de melhoria contínua, começando pelas suas fábricas de Portugal, Espanha e Polónia. Este modelo anteriormente detalhado, impulsionou um grande aumento de produtividade na organização, quer pela sua componente diária quer pelos seus projetos semestrais. O ser humano acomoda-se com muita facilidade. Habitando-se a trabalhar de uma certa maneira, com atividades rotineiras, torna-se muito difícil alterar o *status quo*. Os colaboradores dedicam-se às suas tarefas quase que automatizadas sem pensar como podem melhorar o seu trabalho ou mesmo resolver problemas que possam surgir. A implementação de um modelo diferente, novo, torna-se desafiante pelo simples facto de ser necessário mudar mentalidades. A resistência à mudança, presente em todo lado, tem maior foco num segmento de pessoas que trabalham na empresa há muitos anos, sempre acostumados a trabalhar da mesma forma.

Este projeto contribui significativamente para o meu desenvolvimento académico, profissional e pessoal. Adquiri um sentido de liderança, no apoio das equipas logísticas, uma grande resiliência na maneira de lidar com as pessoas, uma capacidade de pensamento crítico, maior compreensão da filosofia *lean* e suas ferramentas e um maior entendimento do processo produtivo e funcionamento da área logística.

No decorrer da realização do projeto foram encontradas várias dificuldades. Houve grandes alterações na equipa operacional, sendo por rotatividade das equipas ou por



alterações das mesmas. Sendo que foi necessário dar vários reforços de formação às equipas. Com a chegada de novos colaboradores, a implementação do projeto e diário tornou-se mais complicada. No entanto, os resultados obtidos foram significativamente positivos. Verificou-se uma diminuição no tempo de paragem das linhas e, consequentemente, um aumento de produtividade das equipas. Não obstante, existe ainda muito trabalho a ser feito de modo a atingir a excelência operacional. Existe sempre espaço para melhorar.

## 6.2.Trabalho Futuro

Os resultados obtidos foram positivos. No entanto, existe ainda muito trabalho a ser feito. Seria necessária a implementação do nível 4, de modo a dotar as equipas de um maior grau de autonomia, aumentando a sua produtividade.

Idealmente, seria feito um estudo, no *gemba*, da possibilidade de substituição dos dois empilhadores por um *mizusumashi*. Começando com a alimentação de três balotes de cada vez pois, tendo em conta o tamanho de cada balote e o layout da litografia, seria difícil abastecer mais de três balotes. Com este estudo seria ainda necessária a criação de novos supermercados e o desenho de um fluxo de abastecimento.

Pretende-se ainda fazer um estudo mais detalhado sobre a sazonalidade dos produtos, de modo a eliminar qualquer variabilidade existente encontrada durante a realização do projeto.

# Referências Bibliográficas

- Carvalho, José C. de. (2012). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, de José Crespo de Carvalho. Retrieved May 31, 2017, from <http://www.livrarialeitura.pt/livro/logistica-e-gestao-da-cadeia-de-abastecimento-jose-crespo-de-carvalho/>
- Christopher, M. (1992). *Logistics & supply chain management. Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-adding Networks*. <https://doi.org/10.1007/s12146-007-0019-8>
- Coimbra, E. A. (2013). *Kaizen in logistics and supply chains*. McGraw-Hill Education.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Detty, Richard B e Jon C Yingling. 2000. "Quantifying benefits of conversion to lean manufacturing with discrete event simulation: a case study". *International Journal of Production Research* no. 38 (2):429-445.
- Liker, J. K. (2004). *The toyota way*, 53.
- Werkema, Cristina. *Métodos PDCA E DMAIC E Suas Ferramentas Analíticas*. Elsevier, 1995
- Moulding, Edward. *5S: A Visual Control System for the Workplace*. AuthorHouse, 2010.
- Shingo, S. (1989) *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering*
- SCM Definitions and Glossary of Terms. Retrieved May 31, 2017, from <http://cscmp.org/CSCMP>
- Van Der Laan, E., & Salomon, M. (1997). Production planning and inventory control with remanufacturing and disposal. *European Journal of Operational Research*, 102, 264–278. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/c3c1/8b0c113c12c22469894da8e6aa8b8670bb60.pdf>
- Spaghetti Diagram | BreezeTree. Retrieved July 1, 2017, from <http://www.breezetree.com/articles/spaghetti-diagram.htm>

# ANEXO A

CHECK-LIST AUDITORIA CPBS DIÁRIO - Nível 1					
AUDITORES:				Data:	
EQUIPA AUDITADA:				Tempo:	

ORIENTAÇÕES DE PONTUAÇÃO	
NOK	OK
MAU RESULTADO	BOM RESULTADO
?	PERGUNTAR AO COLABORADOR AUDITADO
●	OBSERVAR

GERAL - AGENDA E COMUNICAÇÃO			PONTUAÇÃO (marcar a opção que se aplica)		OBSERVAÇÕES	Foto?
1)	?	Tem havido um acompanhamento da chefia direta no processo do CPBS Diário? (Deve existir nos murais e também nos arquivos)	OK	NOK		
2)	?	O colaborador sabe explicar qual o objetivo da reunião?	OK	NOK		
3)	?	A frequência da reunião é adequada para analisar o trabalho e as dificuldades encontradas? (Adeq por exemplo, que deveria reunir mais vezes?)	OK	NOK		
4)	?	A reunião obedece ao tempo estabelecido?	OK	NOK		
5)	?	O colaborador sabe explicar as várias etapas do desenvolvimento da reunião?	OK	NOK		
6)	?	Todos os elementos da equipa participam ativamente na reunião?	OK	NOK		
7)	?	Todos os elementos da equipa respeitam as regras de bom funcionamento da reunião? (ex: turnos paralelos, por exemplo)	OK	NOK		
8)	?	Todos os elementos da equipa, que deveriam estar na reunião, costumam estar presentes?	OK	NOK		
9)	?	O mapa de registo de presenças encontra-se preenchido corretamente?	OK	NOK		
10)	?	O colaborador sabe explicar o objetivo da utilização do Quadro da Equipa?	OK	NOK		
INDICADORES			PONTUAÇÃO (marcar a opção que se aplica)		OBSERVAÇÕES	Foto?
11)	?	Para que servem os indicadores e a sua análise? (Para perceber qual a evolução e dados, para gerar estatísticas e ações corretivas)	OK	NOK		
12)	●	Os indicadores encontram-se atualizados? (Os valores e o objetivo estão atualizados à data da auditoria)	OK	NOK		
13)	?	O colaborador sabe explicar como é que os indicadores foram escolhidos (Deve mencionar que foram selecionados com a equipa, por serem os mais importantes para medir o trabalho realizado)	OK	NOK		
OCORRÊNCIAS			PONTUAÇÃO (marcar a opção que se aplica)		OBSERVAÇÕES	Foto?
14)	●?	As ocorrências mais frequentes ou importantes estão registadas no quadro da equipa? (Perguntar ao colaborador quais são as ocorrências mais importantes, onde estão registadas)	OK	NOK		
15)	?	O colaborador sabe explicar o objetivo do preenchimento das ocorrências? (Para depois serem transformadas em ações)	OK	NOK		
16)	?	Existe o esforço de transformar ocorrências em ações?	OK	NOK		
17)	●	O colaborador sabe preencher a ocorrência de acordo com o standard da equipa? (verificar todos os elementos, ocorrência, data, responsável)	OK	NOK		
PLANO DE AÇÕES			PONTUAÇÃO (marcar a opção que se aplica)		OBSERVAÇÕES	Foto?
18)	?	O colaborador sabe explicar o funcionamento do plano de ações? (sabe explicar para um dos estados do PDCA e qual a dinâmica)	OK	NOK		
19)	●	O colaborador sabe preencher a ação de acordo com o standard da equipa? (verificar todos os elementos, ação, data de conclusão, responsável)	OK	NOK		
20)	●	Há ações para serem executadas pela equipa? (Deverão ter ações a ser desenvolvidas pelos elementos da equipa, durante)	OK	NOK		
21)	●	Todas as ações definidas têm data prevista de conclusão inferior a um mês? (O tempo de execução de uma ação não deve ser superior a um mês, verificar datas)	OK	NOK		
22)	●	Existem ações atrasadas?	OK	NOK		

Figura 38 - Checklist da Auditoria de CPBS Diário

# ANEXO B



CHECK-LIST - Dinâmica de Suporte ao CPBS Diário			
<b>Elemento CPBS</b>		<b>Hora</b>	
<b>Equipa</b>		<b>Data</b>	

ORIENTAÇÕES DE PONTUAÇÃO			
<b>NOK</b>	<b>OK</b>		
MAU RESULTADO	BOM RESULTADO		
		<b>Classificação</b>	<b>Cor</b>

9
5 a 8
0 a 4

NÍVEL 1 - CULTURA		PONTUAÇÃO	COMENTÁRIOS
1)	A Equipa é pontual e organiza-se junto ao quadro?		
2)	O quadro está devidamente preenchido no início da reunião?		
3)	O líder da reunião fomenta a participação de cada um dos elementos, respeitando as boas práticas de reunião?		
4)	A análise dos indicadores gera discussão e ações (de melhoria ou normalização), sempre que aplicáveis?		
5)	Estão registadas e são discutidas as ocorrências mais importantes do turno/dia de trabalho?		
6)	Verifica-se o esforço de transformar as ocorrências em ações?		
7)	É clara a relação entre uma ação e a ocorrência que lhe deu origem?		
8)	O plano de ações é analisado?		
9)	Existe a preocupação em cumprir os prazos das ações para a própria equipa? <b>Nota:</b> Se não existirem ações para a própria equipa, assinalar "NOK".		
② ?	<b>Lembrete:</b> Verificar/Questionar se existem <u>trabalhos das equipas e standards</u> para serem partilhados		

Nota: Se o ponto não for aplicável à reunião da equipa natural, assinalar "OK".

Figura 39- Checklist da Dinâmica de Suporte

# ANEXO C



<b>Para</b>	Litografia
<b>De</b>	[REDACTED]
<b>CC</b>	[REDACTED]
<b>Data</b>	24 de Fevereiro de 2017
<b>Assunto</b>	Paragens de linha – Abastecimento às linhas

Caros colaboradores,

Venho por este informar-vos que está a decorrer este ano na Litografia vamos fazer um levantamento exaustivo sobre as paragens de linha devido a abastecimento. Este levantamento está inserido num projecto que visa identificar as maiores causas que estão na origem das falhas de abastecimento e desta forma conseguir mudar algumas coisas para as diminuir/eliminar estas paragens.

Peço a todos que sejam mais exactos com o apontamento destes códigos de paragem, e por isso defino-os de forma a os tornar mais claros:

<b>Código</b>	<b>Onde se aplica</b>
<b>PL1</b>	- Sempre que não houver escala; - Sempre que a folha não estiver pronta da operação anterior e por esse facto tivermos tempos de espera;
<b>PL2</b>	- Espera associada a ter acabado uma matéria-prima (ex: verniz, tintas, folha, etc) ou um meio (ex: carta)
<b>M1</b>	- Paragem de linha por falta de abastecimento de matérias-primas
<b>M2</b>	- Paragem de linha associada à queda de balotes
<b>M3</b>	- Paragem de linha associada a faltas ou ausência momentânea do condutor de empilhador

Qualquer duvida que tenham peçam esclarecimento à chefia.

Melhores cumprimentos,

Figura 40- Memorandum com códigos de paragem das linhas

## ANEXO D

# Paragens de Linha

[illegible]

**Figura 41- *Template* de registo de paragem de linhas**

# ANEXO E

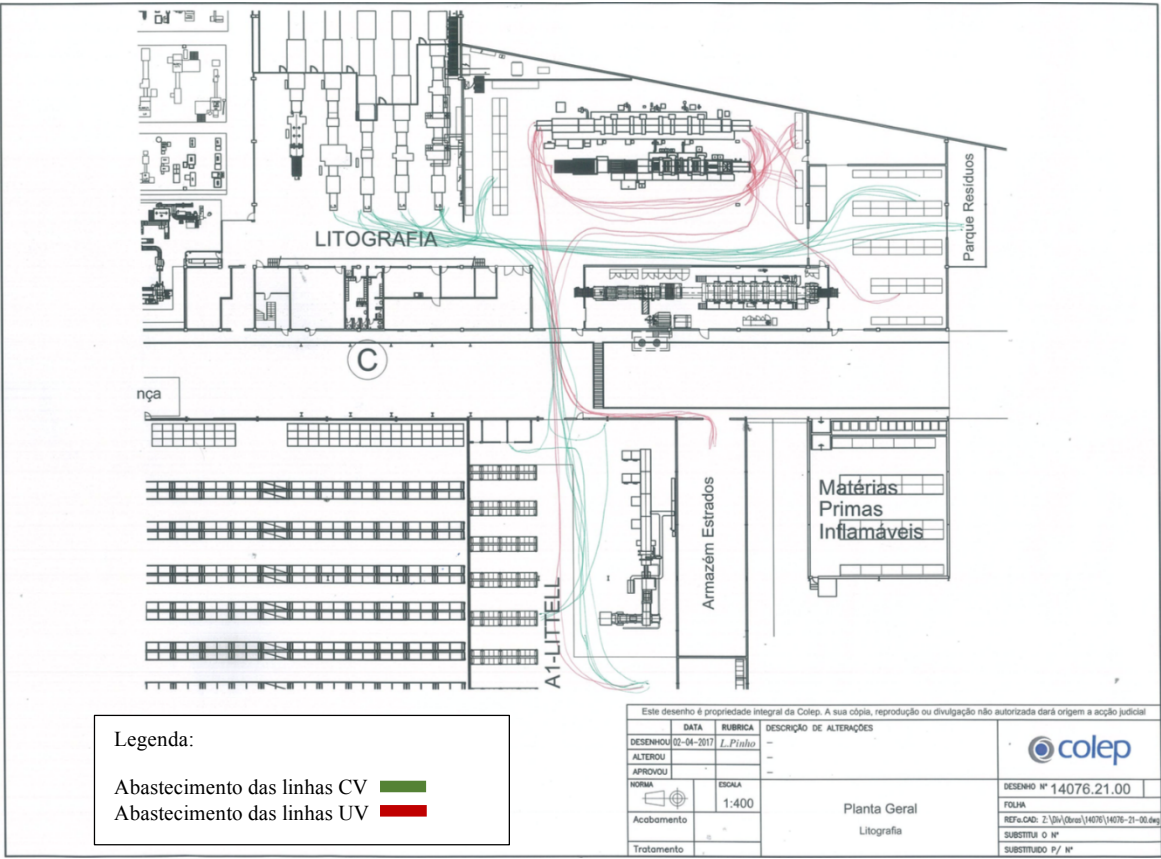


Figura 42- Diagrama de *Spaghetti* na área da Litografia (abastecimento das linhas CV a verde e das linhas UV a vermelho, feito por operadores distintos)

# ANEXO F



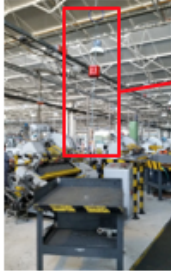




		Instrução de Operação		O24.Ixxx	
		Abastecimento de material as linhas			
Periodicidade: Sempre que for necessário abastecer a linha			Abastecimento de material as linhas		
<p>1 Material em falta</p> 	<p>2 Colocação do Andon no suporte pelo operador (60 minutos antes da carência de material)</p>  				
<p>3 Visualização do Andon pelo condutor do empilhador</p> 	<p>4 Abastecimento da linha com o material pretendido</p> 				
<p>5 Retirar Andon do suporte pelo condutor do empilhador</p> 					
Elaborado por: 0		Aprovado por: Fernando Bastos		Âmbito de Aplicação:	
Data: 01-02-2017 Logistics Manager		Data: 11-02-2017 Manager		Logística	

Figura 43- Norma de abastecimento das linhas (OPL)



# ANEXO G



Verificação Diária de Empilhadores

Nº Empilhador:	
Ano:	
Semana:	

	2ª				3ª				4ª				5ª				6ª				Sábado				Domingo			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4				
<b>Parâmetros a avaliar p/ condutor</b>	Marcar com ✓ se estiver OK ou x se não estiver OK																											
Verificar os níveis (óleo, água, combustível)																												
Nível do óleo dos travões																												
Rodas (aperto e estado conservação)																												
Luz sinalizadora amarela (pirilampo)																												
Funcionamento do painel de instrumentos																												
Funcionamento da buzina																												
Funcionamento dos travões (pedal e travão de mão)																												
Inspeção do mastro (fugas)																												
Inspeção dos cilindros de elevação / inclinação da torre de elevação (fugas)																												
Verificação da ocorrência de ruídos e comportamentos anómalos																												
Inspeção visual (limpeza e maus tratos)																												
Nº Condutor																												
Rubrica do Condutor																												
<b>Observações:</b>																												

Figura 44- Checklist de Verificação diária dos empilhadores

# ANEXO H


## Lista Picking Produção

Lista de Picking : 1004395271  
 Warehouse Nr. : 100  
 Storage Type : 912  
 Order: 1000211116  
 Material : 51-59401

SEQ 8

2a VIA  
 Pág. 1 de 1

1004395271



1004395271

Data: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

LINHA 5 0030

BD-AE 52x195 SYOSS CER RL17 CEE1 2136953

APLICAÇÃO DE TINTA DE IMPRESSÃO MATE

Itm	Material	Nº Lote	Nº Palete	M	TpDp	Posição	Qtd.	UM
0006	63-00471		1012955953	RET	De: 901	1006220178	1	ROL
	FILME EST.MANUAL C/ 0,020							
	Vendor batch:				Pal:	109,273		
0007	63-07924		1013557546	RET	De: 901	1006567405	14,06	M
	FITA POLYESTER COM 15,5x0,8 mt VERDE							
	Vendor batch:				Pal:	1.317,619		
0005	63-08000		1013730826	RET	De: 901	1006665404	5,291	UN
	CANTOS EM CARTÃO 40X40X3,5 mm C/ 505 mm							
	Vendor batch:				Pal:	2.097,596		
0004	63-08032		1013658132	RET	De: 901	1006627505	5,291	UN
	CANTOS EM CARTÃO 40X40X3,5 mm C/ 750 mm							
	Vendor batch:				Pal:	160,266		

AINDA EM FALTA 2 BALOTE(S)

Conductor Empilhadeira \_\_\_\_\_

Impresso por: RLUIS

em: 31/05/2017 8:16:21

Figura 45- Lista de picking

[illegible]

52